ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

48. Jahrgang. April 1938 Heft 4.

Originalabhandlungen.

Pflanzenhygiene und Pflanzentherapie.

Von K. Friederichs.

Die Zeitwende bringt es mit sich, daß alles bisherige sich neu ausweisen muß, ob es einer gnadenlosen Prüfung seines Wertes standhält, und das gilt auch für die Therapie und Praxis des Pflanzenschutzes. Ich folge daher gern einer Aufforderung des Herrn Herausgebers dieser Zeitschrift zu einer Erörterung des gegenwärtigen Standes wichtiger Fragen des Pflanzenschutzes.

So sehr die Land- und Forstwirtschaft die Natur verändert, so daß sie ihr Eigenleben nur auf einem verschwindend kleinen Areal der zivilisierten Länder führt — immer bleibt dennoch der Prozeß des Werdens und Vergehens der Kulturpflanzen in den allgemeinen Naturprozeß verhaftet, der jederzeit darauf gerichtet ist, die Zwecke der menschlichen Wirtschaft zu vereiteln und das Eigenleben der Natur wiederherzustellen. Das bedeutet, daß das Naturganze die Fähigkeit der Selbstregelung hat und zwar im ganzen ursprünglichen Maße, solange die Erd- und Wasserverhältnisse im wesentlichen unangetastet bleiben und nicht ein Austrocknungsprozeß, der zu Erosion, Sandwehen und Veränderung der atmosphärischen Verhältnisse führen kann, eintritt: die Verkarstung und dergleichen. Wo nicht solche, die Natur bis zum Eintritt großer geologischer Veränderungen lahmlegende Verwüstungen eintreten, ist sie sich selbst überlassen in der Lage, fast alles wieder auszugleichen im Sinne einer Wiederherstellung ihrer selbst, wie z. B. im Laufe des Dreißigjährigen Krieges der Wald als die für unsere Breite im allgemeinen natürliche Vegetationsform weithin von verlassenen Feldern Besitz nahm.

Je künstlicher die Wirtschaft, um so stärker die Reaktion der Natur[1]); sie läßt ein großes Maß der Abweichung vom Natürlichen zu;

[1]) Unter „Natur" wird hier nie ein Abstraktum, sondern das konkrete Naturganze verstanden.

allzu unnatürliche Wirtschaftssysteme aber stört sie um so mehr und sucht sie zu Fall zu bringen zufolge der allgemeinen Struktur, welche sie hat: einem höchst verwickelten Gefüge von Gleichgewichten, deren Gesamtheit wir als das Gleichgewicht der Natur bezeichnen. Unter natürlichen Verhältnissen gleicht sich eine Schwankung eines der vielen Gleichgewichte früher oder später aus, beispielsweise eine extreme Vermehrung einer Tierart durch Zunahme ihrer Feinde oder Eintritt von Seuchen, und so „vertilgt jedes Übermaß sich selbst" (J. G. Herder). Im Zusammenhang der Gesamtnatur ist ihr die Möglichkeit gegeben, indirekte Mittel einzusetzen, z. B. indem große Monokulturen durch Massenentwicklung von Schädlingen gestört oder gar zerstört werden. Oder wir Menschen schalten ein natürliches Gegengewicht aus, z. B. durch zu starke Verfolgung der Saatkrähen, und schon sinkt die Waagschale der Maikäfer-Engerlinge tief, weil deren Verfolgung durch jene Krähen größtenteils wegfällt[1]). Ließe man die Natur gewähren, so würden die Krähen wieder zunehmen, die Engerlinge wieder mehr oder weniger abnehmen, wenngleich die Engerlinge nicht durch die Krähen allein in Grenzen gehalten werden können.

Große Schwankungen des Gleichgewichtes der lebenden Natur können als Krankheiten der Lebensgemeinschaft oder gar des ganzen kleinen Universums (Holocoens), um das es sich da handelt, aufgefaßt werden, denn unter Umständen wird der Boden oder gar die Atmosphäre mitbetroffen[2]). Krankheit, hier wie im Einzelorganismus, ist immer Gleichgewichtsstörung; sie ist zugleich Gesundungsprozeß, obgleich sie nicht immer zur Gesundung führt. Von der Natur als Gegenpol der Wirtschaft aus gesehen sind also auch Insektenplagen und Pflanzenkrankheiten Mittel, die einen Gesundungsprozeß der Natur herbeiführen. Besonders klar wird das an den Insektenplagen des Waldes, die, wenn nicht der Forstmann eingriffe, zur Zerstörung der „Kiefernplantagen" und der Entstehung eines natürlichen Waldes führen würden; aber auch wenn die Natur ein Nematodengewimmel im Ackerboden erzeugt, um sich dagegen zu wehren[3]), daß dieser immer wieder durch Anbau der gleichen Feldfrucht geplagt wird, und wenn sie dadurch den Menschen zwingt, davon abzulassen und anderes anzubauen oder dem Boden Ruhe zu gönnen, so erreicht sie damit das Ziel, die Gesundung.

[1]) Kein konstruiertes Beispiel, sondern aus der Erfahrung genommen. Wenigstens ist es vorgekommen, daß Praktiker nach Krähenvertilgung über vermehrten Engerlingschaden geklagt haben mit ausdrücklichem Hinweis auf das Fehlen der Krähen.

[2]) Z. B. Bodenverschlechterung und zeitweise extreme Trockenheit und Hitze in „Kiefernplantagen".

[3]) Bildlich gesprochen. Es handelt sich um eine finale (zweckmäßige) Reaktion des Naturganzen an der betr. Stelle.

Wir aber — das soll kein Werturteil sein, sondern nur Tatsächliches feststellen — wir bekämpfen sehr oft die Symptome der Gesundung durch unsere Wirtschaftsmaßnahmen; zur Erreichung der Ziele der Wirtschaft sind wir in der Regel gezwungen zu verhindern, daß sich natürlichere Verhältnisse selbst wiederherstellen. Wiewohl das unvermeidlich ist, so muß man sich doch immerhin darüber klar sein: Wenn dabei extrem unnatürliche Verhältnisse aufrechterhalten werden, so ist der Wald, Acker oder Garten in der Lage eines Menschen, bei dem der Gesundungsprozeß dauernd unterdrückt wird. Je unnatürlicher sein Leben, um so mehr muß er den Arzt und den Apotheker bemühen; je künstlicher die Pflanzenwirtschaft, um so mehr hat der „Pflanzendoktor" in Tätigkeit zu treten, um so bessere Geschäfte machen die Fabrikanten von Pflanzenschutzmitteln. Es sei wiederholt: diese allgemeine Feststellung ist noch kein Werturteil, sie soll nur zum Verständnis der Lage dienen.

Wir können noch weiter gehen in der Richtung von der Natur fort: Wir können manche Kulturpflanzen in so völlig künstliche Verhältnisse bringen, daß die Natur kaum noch einen Angriffspunkt daran findet; es kann wie in Westland in Holland sozusagen fast das ganze Land unter Glas gebracht und alles künstlich gestaltet werden: Boden, Atmosphäre, Licht, Düngung, unter Ausschluß der natürlichen Lebensgemeinschaft, so daß nur noch eine besondere, zum Teil aus ausländischen Arten bestehende Gewächshaus-Kleinfauna, die zum Teil aus Schädlingen besteht, die Möglichkeit ihrer Existenz dabei findet. Dann ist ein kleines vereinfachtes Universum entstanden, in sich fast völlig geschlossen und von außen her kaum beeinflußt, solange der Mensch es aufrecht erhält. Angenommen, daß das, was da erzeugt wird, ebenso vollwertig für die menschliche Ernährung ist wie im Freiland Erzeugtes[1]) — und es liegt m. W. bis jetzt kein Grund vor, das Gegenteil anzunehmen — so können Gartenerzeugnisse auf diese Weise mit größter Sicherheit vor Störungen durch die Natur gewonnen werden.

Es versteht sich: Große Abweichungen vom Natürlichen durch Intensivierung sind bei unserer Bevölkerungsdichte und bei jeder zivilisierten Lebensführung notwendig, aber es gilt, diese und alle Bezie-

[1]) Ein verwandtes Problem ist offenbar, ob mit mineralischen Düngemitteln, soweit sie die stoffliche Zusammensetzung der Erzeugnisse in einer vom Natürlichen abweichenden Weise beeinflussen, der Gesundheit voll zuträgliche Nahrungsmittel gewonnen werden. Kollath in seinem Buche „Grundlagen, Methoden und Ziele der „Hygiene" (1937) wirft diese Frage auf. Sie ist nach ihm „ein Streitpunkt ersten Ranges.... In den neuen Düngeverfahren liegt die erste grundlegende Änderung unserer Lebensbedingungen gegenüber früheren Völkern. Diese Verfahren können einen.... Segen bedeuten, können aber auch, bei einseitiger Verwendung, schädlich werden". — Derselbe Verfasser erwähnt die immer mehr zunehmenden schlechten Gebisse als ein „Alarmsymptom erster Ordnung".

hungen des Menschen zur Natur als Polaritäten aufzufassen, wie das oben schon durch die ,,Gleichgewichte" angedeutet wurde. Der Mensch ist mitten hineingestellt zwischen jene zwei Gegensätze; er kann weder dem einen noch dem andern Extrem sich zu sehr nähern, ohne seine Existenz zu gefährden. Mit der ,,Natur" allein kann er seine nach Menge und Art gesteigerten Ansprüche nicht befriedigen; mit der ungehemmten Zivilisation sich und seine Umwelt nicht gesund und lebensfähig erhalten.

Die meisten Biologen halten nicht viel von solchen quasi-philosophischen Überlegungen, aber diese sind, praktisch angewendet, von einer durch nichts zu übertreffenden Wichtigkeit als Denkprinzip. Das Leben freilich geht so lange in einer einmal eingeschlagenen Richtung, z. B. im Materialismus, weiter, bis die Nachteile oder Gefahren handgreiflich werden, die mit dem Extrem verbunden sind; jeder Jrrtum muß sich zu Ende leben; besinnliche Menschen, auch ungeschulte, und dazu eine vorausschauende Forschung konnten bei Anwendung jener Naturweisheit (deren Quellen eine zum Wesentlichen vordringende Beobachtung und die kombinierende Deutung von Forschungsergebnissen sind), seit Jahren voraussehen, was jetzt anhebt: Die Neigung zu einer Wendung zum anderen Pol, zur Natur, d. h. es bewegt heute bereits viele die Frage, ob wir nicht auch im Pflanzenschutz an einem Punkte angelangt sind oder uns auf ihn zu bewegen, wo so große Nachteile aus der weiteren Entfernung von den natürlichen Verhältnissen erwachsen, daß wir prüfen müssen, ob es damit so weitergehen kann und darf.

Bei Prüfung dieser Frage darf nicht der Pflanzenschutz isoliert betrachtet werden, da er in die Gesamtwirtschaft verflochten ist und Wirtschaftsbelange außerhalb des Pflanzenschutzes es sind, die die stärksten Eingriffe in das Leben der Natur mit sich bringen. Gefahren liegen vor allem in Maßnahmen, die tief in die Bodenbeschaffenheit und Geländeform eingreifen. In dieser Hinsicht ist Monokultur[1]) einjähriger oder kurzlebiger Gewächse ziemlich harmlos; ihre Nachteile, soweit sie nicht in der Beseitigung von Baumwuchs bestanden haben, verschwinden mit ihr selbst. Ähnliches gilt für die Beseitigung von Bäumen, Hecken, Rainen auf der Flur. Zwar ist sie gewiß nicht zu empfehlen, denn sie bringt eine bedenkliche Verminderung der freilebenden Tierwelt, eine Verarmung der Biocoenose, Ausschluß vieler Feinde der Schädlinge mit sich; bedürfen doch die mäusejagenden Reiher, Eulen, Tagraubvögel der Bäume als Sitz, andere Vögel der Hecken

[1]) Solche ist in gewissen Fällen sogar eine Vorbeugung gegen bestimmte Schädlinge, z. B. im Falle des Kohlweißlings, siehe im übrigen: Friederichs, ,,Grundfragen der land- und forstwissenschaftlichen Zoologie", Bd. 2, S. 105, und Zeitschrift für angewandte Entomologie, Bd. 18, 1931, S. 571.

als Nistgelegenheit; Parasiten der Schädlinge bedürfen der Blumen des Rains als Nektarquellen zu ihrer Ernährung und die zu dieser ebenfalls notwendigen Nebenwirte bedürfen freiwachsender Pflanzen als Nahrung. Aber was man in dieser Hinsicht bei Wirtschaftsmaßnahmen zerstört, kann wieder gut gemacht werden, sobald man will, der Verlauf ist also umkehrbar.

Auch bei unnatürlicher Waldwirtschaft sind die Folgen noch weitgehend wieder gutzumachen, wenn die Forstwirtschaft wieder zu gesunden Methoden zurückkehrt. Wie seit Jahrzehnten bekannt ist, wirken der einseitige Kiefernbau nebst zu großer Ausdehnung des Kahlschlaggebietes in der Richtung, daß sie den Boden kälter und trockener machen, was sich dann in Dürrezeiten und in sehr kalten Wintern schlimm für den Bestand auswirkt; andere schlimme Folgen können daneben eintreten: Vertorfung, Bodenverhärtung, Bodenverdichtung, Versäuerung, Auslaugung, Hemmung des Zutritts von Sauerstoff und Wasser zu den Nährschichten der Wurzeln, Verkohlung humoser Oberflächenschichten nach Führung von Kahlhieben[1]). Es wird dann immer schwieriger und teurer, die Kulturen hochzubringen und nachher sind die Bestände in immerwährender Insektengefahr. Indem man heute, wo und soweit es möglich ist, wieder Mischwald anlegt und andere Hiebformen anwendet, darf man hoffen, den Bodenzustand mit der Zeit wieder so zu verbessern, daß der Betrieb rentabel bleibt. Auch die beim Kahlschlag unvermeidliche Gleichalterigkeit im Bestand kann sich als großer Nachteil auswirken, was sich insbesondere im Aussterben der Weißtanne im Frankenwald gezeigt hat[2]).

Solche früheren Mißgriffe der Forstwirtschaft lassen sich also mit der Zeit wieder gutmachen. Nicht rückgängig zu machen aber sind Eingriffe in die Landschaft, die die natürliche Wasserführung weitgehend verändern, wie Kanäle, Flußregulierung, Entwässerungssysteme, Moorkultur sowie — unter Umständen — Entwaldung. Deshalb bringt Überschreitung eines gewissen Maßes dabei Gefahren mit sich, von denen in erregten öffentlichen Debatten unlängst die Rede gewesen ist[3]). In einer Hinsicht wird auch der Pflanzenschutz davon berührt; d. h. von dieser einen wissen wir; es mag viel mehr Berührungspunkte geben. Jede Maßnahme, die auf größerer Fläche eine Senkung des

[1]) Goesch, in: Bericht über die 37. Hauptversammlung des Vereins mecklenburgischer Forstwirte in Malchow 1912, Schwerin 1912, S. 41ff.

[2]) Scheidter, „Das Tannensterben im Frankenwalde". In: Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft. 1919, S. 69—90; s. a. Geyer, „Waldbau".

[3]) Im Anschluß an den Artikel „Die Versteppung Deutschlands" von Architekt Alwin Seifert, Dozent an der Technischen Hochschule zu München in „Deutsche Technik", Sept.—Okt. 1936.

Wasserstandes im Boden herbeiführt, begünstigt den Maikäferengerling, weil er im Winter dem Frost in die Tiefe ausweichen muß. Wo das Wasser im Boden hoch steht, fehlt er deswegen praktisch, wo es gesenkt wird, wird selbstverständlich sein Areal ausgebreitet. Ferner: Die Wirkung von Entwässerungen (vielleicht auch Kanälen usw.) kann über das zu entwässernde Gelände hinausgreifen durch Senkung des Wasserstandes in benachbartem Gelände, das vielleicht keinen Überfluß an Wasser hat und dadurch oft verschlechtert wird. Trifft solche Wassersenkung den Wald mit, so werden dadurch die ökologischen Verhältnisse erheblich verändert, und es besteht der Verdacht, daß auf diese Weise Schädlinge begünstigt werden.

Die Entfernung von der Natur bei Wirtschaftssystemen ist etwas, was zu Folgeschritten in gleicher Richtung zwingt. Hat man A gesagt, so muß man B sagen, um Riesenverluste zu vermeiden. Die Begiftung der Wälder gehört zu den B-Maßnahmen. Sie wäre nur ausnahmsweise nötig, wenn der Wald natürlicher wäre. Daß sie heute immer häufiger nötig erscheint, mag mehrere Gründe haben; zu den Ursachen gehört jedenfalls auch, daß die Folgen der „Kiefernmanie" des vorigen Jahrhunderts sich erst jetzt mehr und mehr auswirken: Will man die großen Verluste vermeiden, so muß man zu dem durchaus naturfremden und naturfeindlichen Mittel der Begiftung greifen. Zu einem gewissen Teil mag die Zunahme der Raupenplagen des Waldes eine nur scheinbare sein, indem man früher von Raupenfraß, wenn er nicht sehr ausgedehnt war, weniger Notiz nahm, da man gegen die Hauptschädlinge kaum etwas ausrichten konnte.

Wieso aber ist die Begiftung naturfeindlich? Es ist zu bedenken, daß besonders die neuesten, auf der Basis der Dinitro-Verbindungen hergestellten, durch Berührung auf die Schädlinge wirkenden Giftstaubmittel fast unterschiedslos alle Insekten abtöten oder schwer schädigen[1]), die damit in Berührung kommen. Es ist anzunehmen, daß alle die betreffenden drei Mittel die gleiche Wirkung in dieser Hinsicht haben; meine Erfahrungen machte ich mit „Lipan" in einem mecklenburgischen Forstrevier.

1. Am 10. August morgens wurde ein großes Laken um den Fuß des Stammes einer Kiefer herumgelegt. Dreieinhalb Stunden nach der Bestäubung wurden alle auf das Tuch gefallenen Insekten abgesucht, und zwar außer 110—130 Kiefernspannerraupen folgende:

1 Blattwespe	6 Schlupfwespen
2 Rüsselkäfer	1 Raubfliege (*Leptis*)
4 Blattkäfer	1 Schwebfliege

[1]) Einige der Giftwirkung auf dem Baum ausgesetzt gewesene Wanzen und Ohrwürmer erholten sich im Labor wieder, blieben aber gelähmt, d. h. sie waren in der Bewegung behindert und offenbar schwer beschädigt.

1 Kurzflügelkäfer	1 Fleischfliege (*Sarcophaga*)
5 gleichgültige Wanzen	25 Coccinelliden
Massen von Rindenläusen.	

2. Unter einer anderen Kiefer, die am 24. August gegen Abend bestäubt worden war, nachdem wir ein Laken untergelegt hatten, wurden auf diesem 14 Stunden später außer Kiefernspannerraupen gefunden:

56 Rüsselkäfer	
9 Bockkäfer	11 Schlupfwespen
2 Borkenkäfer	1 Tachine
7 sonstige Käfer	1 Raubfliege
2 Fliegen	9 Ohrwürmer
1 Trichoptere	14 Raubwanzen
1 Waldschabe (*Ectobius*)	33 Coccinelliden
4 Zikaden	
68 vermutlich gleichgültige Wanzen.	

Die auf der rechten Seite angegebenen Insekten sind als nützlich durch Vertilgung von Schädlingen anzusehen. Nach Mitteilung des Forstamtes ist das Gros der den Kiefernspanner parasitierenden Schlupfwespen erst im September ausgeschwärmt. Für alle Insekten aber, die zur Zeit der Bestäubung in den Kronen leben, gilt folgendes: Wir töten durch die Bestäubung mit diesen hochwirksamen Berührungsgiften unsere Freunde in der Insektenwelt gleichzeitig ab mit den Schädlingen, und das auf großer Fläche und oft. Der Ungeschulte sagt wohl: Wenn beide, ein Schädling und seine ihm feindliche Art im gleichen Verhältnis vermindert werden, so ist das ohne praktische Bedeutung. Aber so einfach liegt die Sache keineswegs. Es greift vielmehr eines jener ökologischen Gesetze ein, die insbesondere von Lotka und Volterra auf arithmetischem Wege gefunden worden sind, und welches nach Volterra folgendermaßen lautet: „Wenn ein Versuch gemacht wird (bzw. man sich gezwungen sieht), die Individuen beider Arten (in unserem Falle der Raupen und ihrer Feinde) gleichmäßig zu vernichten, also im Verhältnis ihrer Häufigkeit, so vermehrt sich das Mittel der Individuen des Beutetieres, und das Mittel der Individuen der Verfolger vermindert sich“. Man kann das leicht auch durch eine einfache Überlegung verstehen, wenn man die Sache in Gedanken vereinfacht. Die Individuen beider, der Beute und der Verfolger, sind nach der Verringerung auf den gleichen Raum verteilt wie vorher. Gibt es von beiden viele, so treffen sie einander leicht und oft. Das begünstigt den Verfolger. Gibt es von beiden weniger, so treffen sie weniger leicht und weniger oft zusammen; das wirkt sich günstig für die Beute und ungünstig für den Verfolger aus.

Wir hätten also, wenn sich das wirklich praktisch in einem ins Gewicht fallenden Maße so verhält, nach Begiftung mit einer schnelleren Wiedervermehrung der Schädlinge zu rechnen als ohne solche, indem wenigstens alle diejenigen Raupenverfolger, die sich zur Zeit der Begiftung in einem aktiven Stadium befinden und somit davon miterfaßt werden, eine langdauernde Verminderung erleiden. Es wird vielleicht lange dauern, bis man wird beurteilen können, ob das praktisch zutrifft; inzwischen erwächst der Forstzoologie die Aufgabe, die biocoenotischen Folgeerscheinungen der Waldbegiftung zu beobachten — soweit ihre Organisation dazu ausreicht.

Im Obstbau liegen bereits derartige Erfahrungen vor, sie befinden sich in Übereinstimmung mit dem, was ich 1930 in dieser Hinsicht voraussagte[1]). Speyer hat über die bedenklichen Folgen ungehemmter und unbedachter Anwendung der Spritzmittel im niederelbischen Obstbaugebiet berichtet[2]), und es sei seinen Ausführungen folgendes entnommen:

„Bei der Anwendung der Teerölpräparate (Obstbaumkarbolineum und Baumspritzmittel) sind besonders viele folgenschwere Fehler begangen worden. Durch alljährliche Wiederholung der Spritzung — auch wenn der Schädlingsbefall es nicht erforderte — durch zu späte Spritzung, wenn die Winterknospen bereits auszutreiben begannen und durch rücksichtslose Anwendung des vollen Spritzendruckes gegen die unteren Zweige sind viele Knospen vernichtet und zahlreiche Äste zum Kränkeln und Absterben gebracht worden. Die Obstbaumspinnmilbe (*Paratetranychus pilosus*) hat sich stellenweise besonders stark vermehren können, da sie selber ziemlich widerstandsfähig gegen Teeröle ist, während ihre natürlichen Feinde (räuberische Wanzen der Gattungen *Anthocoris* und *Triphleps*) besonders empfindlich sind. Auch in England hat man beobachtet, daß die regelmäßig mit Teerölen bespritzten Obstanlagen besonders stark unter *Paratetranychus pilosus* zu leiden haben. Nach warmen und feuchten Frühjahrsnächten soll man nicht schon in den frühen Morgenstunden mit Teerölpräparaten spritzen, da die Regenwürmer sich dann sehr oberflächlich aufhalten und so den Karbolineumbrühen zum Opfer fallen.“ Es wird von Speyer weiter ausgeführt, daß auch die gewaltige Vermehrung der Blutlaus daselbst seit 1930 nicht nur durch übermäßige Stickstoffdüngung, sondern auch durch die übertriebenen Teerölspritzungen direkt und indirekt stark gefördert worden sei, weil die absterbenden Äste und auch die in

[1]) Grundfragen und Gesetzmäßigkeiten der land- und forstwirtschaftlichen Zoologie, Bd. 2, S. 137.

[2]) In: Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst, 1937, S. 87. Der Bericht kam gerade rechtzeitig heraus, um noch als eine wesentliche Stütze der vorhergehenden Ausführungen hier dienen zu können.

der Folge sich bildenden zahlreichen Wasserschosse der Blutlaus gute Ernährungsbedingungen bieten. ,,Die Vernichtung vieler überwinternder Schwebfliegen, Netzflügler und Marienkäfer durch die Teerölpräparate ist sicherlich ebenfalls von Bedeutung.“ Weiter wird auf die Gefahr für die Bienen und sonstige Blütenbesucher hingewiesen, auf die Vernichtung der Fische in den Wassergräben des Alten Landes und auf gelegentliche Gefahren für das Weidevieh.

Der Giftkampf wirkt sich also praktisch nicht nur gegen die Schädlinge, sondern praktisch auch gegen den größten Teil der Insektenwelt aus. Daher muß der Umfang, den er angenommen hat, meine ich, recht bedenklich stimmen. Mit Giften arbeitet der Obst- und Gartenbau, von Gewächshäusern, Mühlen, Speichern ganz zu schweigen; der Weinbau kann dauernd und der Nadelwald einstweilen nur auf diese Weise noch erhalten werden; bald wird vielleicht das gleiche vom Kartoffelbau des Kartoffelkäfers wegen gelten, und es verlautet, daß man erwägt, den Giftkampf auch auf den Maikäfer während seiner Flugzeit auszudehnen, was dann bedeuten würde, daß ein weiterer großer Teil der Landschaft mit Gift belegt werden würde.

Schwerlich macht man sich beliebt, indem man den Wert allgemein üblicher Wirtschaftsmaßnahmen oder Übertreibungen solcher mit einem Fragezeichen versieht, obgleich niemandem damit ein persönlicher Vorwurf gemacht werden soll. Aber die neue Lage verlangt eine neue Orientierung. Wissenschaft, Wirtschaft und das gesamte Leben einer Zeit werden vom Zeitgeist beherrscht, und so war es auch in der Zeit, in der der Pflanzenschutz in Deutschland aufkam. Daher mußte er notwendig von materialistischem Geiste getragen sein. So sprach auch Landforstmeister Goesch, als er um 1912 mit anderen gegen die Fehler der einseitigen Kiefernwirtschaft kämpfte, vom Materialismus als der Wurzel jenes Wirtschaftssystems. In der nachmärzlichen Zeit — etwa um die Mitte des vorigen Jahrhunderts — habe der Kapitalismus seinen Einzug in die deutschen Forsten gehalten; prüfe man sein Ergebnis aus seinem Geiste heraus, so erweise er sich im Walde nicht einmal als rentabel, sondern als verlustbringend, aber das Morgenrot einer neuen Zeit dämmere schon. Seitdem ist ein Menschenalter dahingegangen. Den gröbsten Materialismus hat bei uns die große revolutionäre Welle hinweggeschwemmt, aber den Materialismus in uns für überwunden zu halten, wäre Illusion. Es wäre ja auch sonderbar, wenn darin von gestern zu heute eine völlige Veränderung eingetreten wäre. Auch wird nicht etwa das Gegenteil des Materialismus jetzt gelten, das ebenfalls eine Einseitigkeit wäre, sondern es greift um sich und wächst die organische Naturanschauung und ihre Anwendung auf das Leben, die das Leben in sich und mit seiner Umwelt als ein Ganzes,

als eine Einheit begreift und hier im übrigen als etwas Bekanntes vorausgesetzt werden muß[1]).

Dieses Wachsen zeigt sich, wie in vielen Dingen, so auch in der Medizin, indem sie, ohne bewährte allopathische Methoden auf wissenschaftlicher Grundlage aufzugeben, Naturheilmethoden und homöopathische, die bisher „Volksmedizin" waren, allmählich in sich aufnimmt. Der Pflanzenschutz, sehr jung wie er ist, und ein Kind einer materialistischen Zeit, wäre als bis heute durchaus allopathisch zu bezeichnen, wenn dieser Ausdruck auf ihn angewendet werden könnte. Man könnte seine chemischen Methoden allopathisch nennen, aber es ist jedenfalls zurzeit in ihm nichts denkbar, was der Homöopathie entspräche. Indem man jedoch in den verhältnismäßig wenigen Fällen, in denen es möglich ist, die biologische Bekämpfung anwendet und indem man, wenn auch zunächst meist nur theoretisch, schon etwas aufgeschlossener ist für biocoenotische Regelung[2]), denkt man ganzheitlich, organisch, auch schon im Pflanzenschutz. Sind doch die mit dem Schlagwort „Mischwald" contra „Kiefernwald" verbundenen Vorstellungen fast jedermann geläufig. In großen Teilen Deutschlands gelten Vorschriften zum Schutz der Wallhecken; das Abbrennen des Grases ist verboten; der Naturschutzgedanke ist anerkannt. Daneben aber werden Gifteier gegen Krähen ausgelegt, die Fräse zermahlt das Bodengetier, und die chemische Bekämpfung von Insekten bedroht stellenweise durch ein Übermaß die Reste der natürlichen Lebensgemeinschaft.

Das bisherige Ergebnis dieser Betrachtung ist die Feststellung, daß die Verfahren nicht nur des Pflanzenschutzes, sondern der gesamten Land- und Wasserwirtschaft trotz gewisser Ansätze zu organischen Methoden überwiegend dahin wirken, die natürlichen Faktoren, die auf die Erhaltung eines vielfältigen Lebens der Natur mit einer für dieses geeigneten Umwelt gerichteten Energien nach und nach immer mehr zu vermindern. Gebräuchliche Methoden der Landeskultur und andere nicht hinreichend weitsichtige Wirtschaftsmaßnahmen können, wie das besonders in Afrika heute klar erkennbar wird und wie sich viele Male im Laufe der Geschichte gezeigt hat, das Lebenssubstrat des Menschen, seine Heimat, arg deteriorieren. Die Gefahr ist in einem Klima wie dem unsrigen geringer als in Afrika und sie ist keine unmittelbare. Sie bedroht schwerlich uns, vielleicht auch nicht unsere Kinder, aber ein „ewiges Deutschland". Und diejenige Reaktion der Natur, die in der Zunahme der Schäden durch Insekten usw. besteht, ist entschieden bereits sehr heftig geworden; es ist zu befürchten, daß sie noch viel heftiger wird bei weiterer Ausdehnung der naturfeindlichen

---

[1]) Siehe Friederichs, Ökologie als Wissenschaft von der Natur, Samlg. Bios, VII, Leipzig 1937 (S. 11—50).

[2]) Siehe Friederichs (1930), Bd. 2, S. 137ff.

Gegenmaßnahmen. Wir können, wenigstens einstweilen, fortfahren auf dem beschrittenen Wege; die Technik liefert uns Mittel gegen die materiellen Nachteile, die aus der Verkünstelung der Landschaft erwachsen: Gegen die Insekten Gifte, gegen Bodenverschlechterung künstliche Düngemittel, gegen stellenweise Austrocknung künstliche Bewässerung u. a. m. Aber es scheint sich die Überzeugung langsam Bahn zu brechen, daß wir besser fahren mit Hygiene des Pflanzenbaues unter Verzicht „auf die letzten theoretisch noch möglichen Erfolgprozente" (Speyer). Die Forstwirtschaft hat schon seit geraumer Zeit begonnen, sich umzustellen; der sonstige Pflanzenbau, für den diese Fragen außerordentlich viel verwickelter sind, wird, darauf scheinen die Zeichen der Zeit hinzudeuten, langsam folgen[1]). Keineswegs können wir heute die chemischen Bekämpfungsmethoden entbehren — ihre Anwendung bedarf sogar in einigen Hinsichten der weiteren Ausdehnung — und es kann im Rahmen dieser kleinen Abhandlung nicht vollständig dargestellt werden, in welcher Weise wir die großen Nachteile, ja Gefahren, die mit ihrer Anwendung für den Pflanzenbau verbunden sind, vermeiden können; es können aber einige Richtlinien dafür aufgestellt werden, wie es im folgenden versucht wird. Fortschreitende Kenntnis der Natur durch die Wissenschaft und eine sich verändernde Einstellung des Menschen der Natur gegenüber werden mit der Zeit deutlicher die einzuschlagenden Wege erkennen lassen und die Mittel zu ihrer Verfolgung.

I. Der Pflanzenschutz ist keine isolierte Wirtschaftsaufgabe; die Wurzeln der Schäden durch schädliche Tiere, Pilze, Krankheiten anorganischer Natur liegen im Ganzen der Kulturlandschaft; jeder technisch-wirtschaftliche Eingriff, der den Boden oder das örtliche Klima beeinflußt, wirkt auf die gesamte Natur des betreffenden Ortes und damit auf die Lebensbedingungen der Kulturpflanzen.

1. Wasserwirtschaft und Ameliorationen. Die Prüfung der Frage nach dem Wert oder Unwert der bei uns üblichen wasserwirtschaftlichen Verfahren, soweit sie die Wasserführung des Bodens beeinflussen, darf nicht wieder zur Ruhe kommen. Als ausgemacht kann gelten, daß eine beschleunigte, direkte Wasserabführung zum Meere dem Lande Unmengen wichtiger Pflanzennährstoffe entzieht, daß daher Berieselung oder sonstige Bewässerung, soweit sie möglich und nicht

[1]) Erwähnt doch Speyer in dem erwähnten Artikel auch, daß in Italien viele intensiv betriebene Obstplantagen zugrunde gegangen sind, da nach dortiger Ansicht keine Bekämpfungsmethode so wirksam ist, daß man mit ihr die aus dem Monokulturbetrieb sich ergebenden und von Jahr zu Jahr anwachsenden Gefahren wirklich meistern könnte. Es werde daher sehr ernstlich erwogen, wieder zu einer mehr extensiveren Wirtschaft zurückzukehren, in der die Obstbäume ohne engen Art- und Sortenverband auf landwirtschaftlich genutzten Flächen verteilt stehen.

unrentabel ist, der direkten Entwässerung vorzuziehen wäre, mindestens aber die Möglichkeit der Anstauung für Dürrezeiten vorgesehen werden muß (wie es heute schon oft geschieht). Äußerst dringlich ist die Frage, ob die Beseitigung natürlicher Wasserspeicher, z. B. der Moore, durch Moorkultur, in dem jetzt beschriebenen Ausmaß ohne große zukünftige Nachteile fortgesetzt werden kann. Muß man doch im Spreewald, um ein Beispiel zu nennen, eine ganze Anzahl Stauwehre wieder einbauen, um das Wasser wieder zurückzubringen, nachdem man es jahrelang zu stark ablaufen ließ. Es ist auch kein Geheimnis, daß die Landeskultur im liberalistischen Deutschland 700 000 ha Land zwar entwässerte, dann aber — infolge Ausbleibens der Folgeeinrichtungen — zu „Ödland" werden ließ[1]).

Die höchstkultivierten Gebiete Europas sind wohl Holland[2]) und die Po-Ebene[3]). Beide Gebiete haben den enormen Vorteil außerordentlichen und auf das Stärkste der Landeskultur nutzbar gemachten Wasserreichtums. Holland hat ein frisches und gemäßigtes Klima und — von den ariden, unfruchtbaren Gebieten in Geldern usw. abgesehen — einen lockeren und feuchten Boden, dessen Wasserstand nach Bedürfnis geregelt werden kann, mit einem äußerst ausgebauten Kanalnetz. In der westlichen Lombardei kann die Ungunst der unregelmäßig über die Vegetationsperiode verteilten Niederschläge weit mehr als ausgeglichen werden durch ein System von Wassergräben, welche flächenhafte Bewässerung (Reisfelder, Winterrieselwiesen) oder furchenhafte, vorübergehende Bewässerung (Mais, Flachs) oder im Notfall gelegentliche Bewässerung (Weizen, Mais, Gemüse) ermöglichen; das Wasser stammt aus Quellen und aus großen Kanälen vom Tessin und von der Adda her. Diese norditalienische Landschaft sowohl wie Holland haben große Verluste durch schädliche Insekten, aber hauptsächlich bei Monokultur; sie ertragen zufolge ihres Wasserreichtums die völlige Umgestaltung, welche ihre Natur durch den Menschen erfahren hat, ohne Schaden für das Land als nährenden Mutterboden des Menschen. Die Mischkultur der Lombardei in der Form der auf den Feldern und Wiesen verteilten Maulbeer- und Obstbäume, zwischen denen sich oft die Rebe als „Pergola" von Baum zu Baum schlingt, beeinträchtigt ein wenig die Ernte von den landwirtschaftlich genutzten Flächen, aber „der Schatten des Maulbeerbaumes ist goldener Schatten" sagt ein lombardisches

[1]) Naturdenkmalpflege und Naturschutz in Berlin und Brandenburg, 1932, S. 356.

[2]) Vidal et Gallois, Geographie universelle, Bd. 3: Demangien, A. Belgique, Pays-Bas, Luxembourg. Paris 1927.

[3]) Frenzel, K. Beiträge zur Landschaftskunde der westlichen Lombardei mit landeskundlichen Ergänzungen. Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft Hamburg 1926. S. 217—436.

Sprichwort: der Ertrag der Seidenraupenzucht ist weit größer als jener Ernteverlust. Die Po-Ebene ist seit sehr langer Zeit hoch kultiviert, die westliche Lombardei wurde schon 1576 in einer Weltbeschreibung das „beste Herzogtum der ganzen Christenheit" genannt. Es brauchen also, wenn der Mensch nach dem Worte handelt „Wachset und mehret euch und macht euch die Erde untertan" nicht notwendig und überall Folgen einzutreten, wie sie Spengler ausgemalt hat; aber ohne Zweifel ist die völlige Umgestaltung der Natur eines Landes — die Po-Ebene mag einst von wildreichen Laubwaldungen bedeckt gewesen sein — mit Gefahren in der Richtung einer teilweisen oder — in aridem Klima — gar weitgehenden Austrocknung (wie sie z. B. auf der Sinai-Halbinsel in geschichtlicher Zeit eingetreten ist) verknüpft; das bedeutet, daß wir auf die Erhaltung der Wasserreservoire unseres Landes und die Ausnutzung des abfließenden Wassers bedacht sein sollten[1]. Da nun in einem hochkultivierten Lande auf jeden Fall das sich selber regelnde Zusammenspiel der Naturkräfte stark ausgeschaltet ist, so bedarf eine solche Landschaft einer beständigen intensiven Pflege durch den Menschen; bei Vernachlässigung entstehen Landschaften wie die einstigen Pontinischen Sümpfe[2]. — Aufs beste und schönste aufeinander abgestimmt sind nach dem Urteil von Kennern des Landes Natur und Kultur in Japan und auch anderen Ländern des fernen Ostens. Immer ist dann reichliche Bewässerung im Spiele.

2. Die Erhaltung der deutschen Waldfläche in ihrem jetzigen Umfang ist gerade mit Bezug darauf, daß der Wald zu den Wasserspeichern gehört, lebenswichtig. Es ist nicht zu verkennen, daß mancherlei an der Waldfläche nagt: Exerzier- und Sportplätze, Autostraßen, Industrieanlagen, Siedelung. Die Gefahren der Entwaldung sind zu bekannt, als daß sie hier genannt zu werden brauchten; nur darauf sei hingewiesen, daß Aufforstung von Flächen, die für Landwirtschaft nicht oder kaum geeignet sind, mit Kiefern keine Wasserspeicherung bedeutet und in dieser Hinsicht das Abholzen von Wald, der auf guten Böden steht, nicht ausgleichen kann, es sei denn, daß es künftig gelingt, arme Waldböden mit der Robinie zu verbessern.

3. Gewächshäuser. Düngung. Wenn wir noch weiter gehen in der Verkünstlichung und den Gartenbau mehr als bisher unter Glas betreiben — wobei Holland in der Entwicklung wiederum weit voran ist — so würde, da hierfür verhältnismäßig wenig Fläche vor-

[1]) Wie es in Südafrika die einzige Rettung für manchen Farmer ist, nach dem Vorschlag des Geographen Prof. Obst Gräben zu ziehen, die das Wasser halten. Auch in Nordamerika muß man gegen die Erosion schon lange derartige Vorkehrungen treffen.

[2]) Die Sümpfe waren Malarianester. Auch die Po-Ebene gehört zu den Gegenden, wo Malaria epidemisch ist.

handen ist, ein anderer Teil des heimischen Bodens natürlicher bleiben können, und die Schädlinge sind in Gewächshäusern im allgemeinen ein viel kleineres Problem als sonst, jedenfalls kann man sie beherrschen. Aber, ehe wir die Dinge sich stark nach dieser Richtung hin entwickeln lassen, sollte gründlich geprüft werden, ob solche Erzeugnisse ebenso vollwertig für die Ernährung sind wie die natürlicher gezogenen. Wir bezweifeln dies nicht, aber wir müßten ganz sicher gehen.

Diese Frage ist wesensverwandt derjenigen, die die Anwendung mineralischer Dünger betrifft, wovon oben schon die Rede war. Für den Pflanzenschutz hat sie die Bedeutung, daß schädliche Insekten durch reichliche Düngung mit gewissen Stoffen gefördert (Stickstoff und Blattläuse) oder in anderen Fällen auch unterdrückt werden können (Schnecken und Kalkstickstoff! Weißährigkeit u. a.).

In einem gewissen Zusammenhang mit der Frage der künstlichen Düngung steht eine andere: Die Leitung unserer Gesundheitspolitik — weniger die Wissenschaft — ist aufgeschlossen wie für die nichtmaterialistischen Richtungen in der Medizin so auch für eine solche, die zunächst den Pflanzenbau angeht, für die Volksgesundheit aber von lebenswichtiger Bedeutung werden könnte, wenn der ihr zugrundeliegende Gedanke richtig ist[1]): die biologisch-dynamische Düngung. Bisher nur von Außenseitern gepflegt, war sie noch nicht in der Lage, ihre Berechtigung für alle außer Zweifel zu stellen, und wir können sie hier nur als eine vielleicht bestehende unbestimmte Möglichkeit und Hoffnung für die Zukunft anführen. Von da aus wird auch ein andersartiger Pflanzenschutz als bisher angestrebt; die noch kaum sichtbaren Anfänge desselben sind zum Teil mit üblichen „biologischen" Verfahren identisch; was das übrige betrifft, so kann ich darin bis jetzt keinen Sinn erkennen.

II. Der Pflanzenschutz ist ferner verflochten in den ganzen Pflanzenbau, der durch Hygiene der Kulturpflanzen den Krankheiten und Schädlingen derselben vorzubeugen hat. Fruchtwechsel ist in dieser Beziehung das oberste Gebot, und er wird ja heute bei uns gegebenenfalls in gewissen Fällen erzwungen. Aber die Kulturpflanzen müssen auch in bezug auf Luftruhe oder Luftbewegung, Temperatur und Feuchtigkeit die ihnen am meisten und den Schädlingen am wenigsten zusagenden Verhältnisse erhalten, soweit wir das in der Hand haben. Beispielsweise entsteht im reinen Kiefernwald ein ganz anderes örtliches Bestandesklima (zeitweise sehr heiß und trocken, zu anderer Zeit sehr kalter Boden) als im Mischwald; dieses extreme Bestandesklima des Kiefernwaldes bringt in trockenen Sommern und in sehr kalten Wintern Dürre- bzw. Frostschäden mit sich, und die Trockenheit begünstigt

[1]) Vertreten durch die Zeitschrift „Demeter", Monatsschrift für biologisch-dynamische Wirtschaftsweise.

gewisse wichtige Schädlinge. Weiteres mag nur durch Schlagworte angedeutet werden: Windschutz der Wiesen und Weiden windreicher Gegenden durch Wallhecken[1]), besonders in windreichen Gegenden, aber auch anderswo, als Zuflucht der natürlichen Biocoenose; aus gleichem Grunde Erhaltung der Feldraine (die freilich bei bäuerlichem Kleinbesitz meist nicht möglich sein wird); Erhaltung von Bäumen und Gehölzen auf der Flur. Überhaupt Förderung jeder Maßnahme, die „eubiocoenotisch" wirkt (die Lebensgemeinschaft erhält), Vermeidung jeder solchen, die „dysbiocoenotisch" wirkt, so auch in bezug auf die Bienenweide. Selbstverständlich auch Vogelschutz, über dessen grundsätzliche Bedeutung hinreichend viel geschrieben wurde und der — wie die ganze Frage der Erhaltung der Lebensgemeinschaft — nicht nur mit materialistischen Grundsätzen und Methoden beurteilt werden darf.

Mischkulturen in der Landwirtschaft sind einigemal in der Literatur als Schutz gegen Schädlinge bezeichnet worden, indem z. B. Hafer-Gerstegemisch weniger von der Fritfliege befallen wurde als Hafer allein. Wenn damit ein allgemeiner anwendbares, den Schädlingsbefall verminderndes Prinzip gegeben ist, so würde es wegen seiner Naturnähe größte Beachtung verdienen, und diesbezügliche wissenschaftliche Versuche sind zu empfehlen. Die oft von Gärtnern aufgestellte und auch in der Literatur verzeichnete Behauptung, daß gewisse Pflanzen, zwischen Kohl oder um ein kleines Kohlfeld herum gepflanzt, die Kohlweißlinge abschrecke, habe ich bezüglich des Hanfs und der Tomate geprüft. Obgleich die „Abschreckpflanzen" in fast gleicher Anzahl wie der Kohl auf der Versuchsparzelle vertreten waren, wurde dieser stark mit Kohlweißlingseiern belegt und reichlich befressen, und zwar selbst dann, wenn die Kohl- und die Tomatenpflanze sozusagen ineinander gewachsen waren. Wenn es Abschreckpflanzen in diesem Sinne gibt, so kenne ich jedenfalls keine, deren Wirkung erwiesen wäre.

Man pflegt die chemische Bekämpfung mit der Therapie in der Medizin zu vergleichen, vorbeugende Maßnahmen als Hygiene der Kulturpflanzen zu bezeichnen. Im Grunde gibt es im Pflanzenschutz keine Therapie, sondern nur Hygiene, denn die Vertilgung des Ungeziefers der Kulturpflanzen ist der Desinfizierung von Vorräten, Gebäuden, Trinkwasser wesensverwandt, die zur Hygiene gehört. Therapie wäre eigentlich nur dann gegeben, wenn wir unsere Pflanzen mit Stoffen begießen könnten, durch deren Aufnahme sie vor Schädlingen bewahrt würden und die für uns unschädlich wären bzw. vor der Ernte wieder abgebaut würden. Nur Düngung könnte in diesem Sinne genannt werden,

[1]) Siehe Friederichs 1930, Bd. 2, S. 142.

auch wenn damit nur Kräftigung und Beschleunigung des Wachstums bezweckt wird, durch die die Pflanzen schnell den Angriffen der Schädlinge, die für junge Pflanzen oft besonders gefährlich sind, entwachsen.

III. Sortenwahl. Noch sieht man an vielen Stellen in unseren Forsten kümmerndes, sieches Nadelholz, aus landfremdem Saatgut erwachsen, obgleich schon vor einem Menschenalter die Folgen der Verwendung nichtheimischen Saatgutes allgemein bekannt sein konnten. In der Landwirtschaft kommt es vor allem auf die Verwendung solchen Saatgutes an, das gegen gewisse, besonders gefährliche Krankheiten oder Schädlinge immun oder resistent ist, z. B. krebsfeste Kartoffeln. Man hat mit Genugtuung von gewissen Erfolgen in der Züchtung von Kartoffeln gehört, die gegen den Kartoffelkäfer resistent sind. Leider sind ja solchen Bestrebungen Grenzen gesetzt durch die Schwierigkeit, alle wünschenswerten Eigenschaften dieser Art mit der gewünschten Ertragsfähigkeit und Qualität zu vereinigen. Auch tauchen immer neue Feinde der Kulturen auf.

IV. So wird denn die chemische Bekämpfung bei dem jetzigen Stand unseres Wissens und Könnens unentbehrlich bleiben und in mancher Beziehung sogar noch ausgebaut und propagiert werden müssen. Ich wage jedoch es auszusprechen, daß die Anwendung solcher Mittel ein (unter unseren Lebensumständen) notwendiges Übel ist. Abgesehen von den oben ausgeführten Folgen für die Biocoenose ist das Hantieren z. B. mit Nikotin nicht ungefährlich; Arsen, besonders Bleiarseniat, kann durch seine etwa noch am Erntegut haftenden Rückstände gesundheitsschädlich sein und ist daher ja für manche Fälle verboten. Auch sind die durch Berührung der Schädlinge wirkenden chemischen Mittel zum Teil bei einem Grade der Wirksamkeit und Schärfe angelangt, durch den sie für die Pflanze selbst bedenklich sind[1]). Wir sind mit Speyer der Meinung, daß „der deutsche Obstbauer weiterhin die Pflicht hat, die Methoden der modernen (chemischen) Schädlingsbekämpfung dort zu gebrauchen, wo es notwendig ist. Er soll sich aber davor hüten, gewissermaßen gewohnheitsmäßig aus „Mode" oder gar deshalb zu spritzen, um seinen Anlagen die letzten, theoretisch noch möglichen Erfolgsprozente abzugewinnen. Eine weitere Steigerung der technischen Bekämpfung wird auch — wie die Erfahrungen des Alten Landes zeigen — bald an die Grenze des wirtschaftlich Tragbaren heranführen." Man kann den Eindruck gewinnen, daß auch in Amerika die Intensivierung des Obstbaues und die Schädlinge, insbesondere die Apfelmade, sich in einem Konflikt miteinander befinden, in dem die Giftbespritzung

[1]) Indem Verbrennungen eintreten. Allerdings erblickt die Industrie in diesen Mitteln, wie sie jetzt sind, keine Dauerlösung.

anscheinend nicht mehr zureicht, trotz jahrzehntelanger wissenschaftlicher Ausarbeitung der Verfahren, so daß man beginnt, Versuche in der Richtung zu machen, sich von der Bekämpfung der Maden durch Gift auf die Anlockung der Motten umzustellen.

Bei uns erschiene besonders bedenklich aus oben (S. 166) ausgeführten Gründen die etwaige Ausdehnung der chemischen Bekämpfung auf die Maikäfer. Dagegen läge es im Sinne des Vierjahresplanes, das Einsammeln der Käfer wirksam zu organisieren. Da das Einsammeln im Frühjahr die einzige wirksame Bekämpfungsmöglichkeit ist, die wir kennen, so läge nichts näher, als daß das Einsammeln für gewisse Bevölkerungskreise allgemein zur Pflicht gemacht wird. Was bisher in dieser Hinsicht geschah, ist ganz unzureichend. Auch sollte geprüft werden, ob es nicht möglich ist, wirksame Feinde von Verwandten des Maikäfers in anderen Erdteilen zu finden und hier einzuführen[1]).

Die „Hygiene“ in bezug auf Schadinsekten kann auch übertrieben werden! Wenn man in Spatzennestern Vorratsschädlinge findet und daraufhin die städtischen Spatzen verfemt, so mag das bei Möbel- und Textilmagazinen seine Berechtigung haben, aber eine allgemeine Verfolgung der Spatzennester oder gar der Nester anderer Vögel in unserer nächsten städtischen Umgebung würde entschieden zu weit gehen. Wenn man ferner empfohlen hat, den Spatzen „eulanisierte“ Federn zum Nestbau zur Verfügung zu stellen, um die Nester auf diese Weise gleichsam zu desinfizieren, so ist es schwer, dabei satirische Anwandlungen zu unterdrücken. Es ist einer unserer Fehler zu meinen, daß alles, was möglich ist, auch gemacht werden müsse, selbst wenn es sich nicht um lebenswichtige Belange handelt.

Was aber die lebenswichtigen Belange betrifft, so ist in den letzten Jahren in Deutschland manches geschafft worden, was schier unmöglich erschien, wie z. B. die Bewältigung des Arbeitslosenproblems, und darin liegt eine Hoffnung, daß es auch gelingen wird, die gegensätzlichen Aufgaben der Intensivierung des Pflanzenbaues einerseits und einer solchen Erhaltung der heimischen Natur andrerseits, wie sie im Interesse eines gesunden Pflanzenbaues nötig ist, zum Ausgleich zu bringen.

[1]) Siehe Nature, Bd. 131, 1933, S. 283. Die Schlupfwespe *Elaphroptera dimidiata* ist von Chile nach Neu-Seeland gebracht worden zur Bekämpfung der dort so schädlichen „cock-chafers“ (Verwandte des Maikäfers). Auch nach Frankreich sie zu verpflanzen hat man versucht; über das Ergebnis scheint nichts bekannt geworden zu sein. Siehe auch Journal of econom. Ent., Bd. 28, 1935, S. 248.

Die Maikäferfrage in Dänemark.

Von Dr. P. Bovien, Lyngby.

In den 70er und 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts richteten die Maikäfer hier im Lande einen ungeheuren Schaden an. Der damals herrschende Maikäferstamm, dessen Flugjahr das Jahr vor dem Schaltjahr war, nahm jedoch zum Schluß des Jahrhunderts ab, und im Flugjahr 1903 war er bis auf kleine Reste geschwunden. Er hat späterhin seine frühere Bedeutung nicht wieder erreicht. Neben diesem „großen Stamme" trat im vorigen Jahrhundert ein schwächerer Stamm auf, der zwei Jahre vor dem Schaltjahr sein Flugjahr hatte. Dieser machte sich namentlich auf den Inseln Lolland-Falster und Südseeland bemerkbar. Der Schaden war dort ziemlich bedeutend. Im Anfang des 20. Jahrhunderts nahm aber auch dieser Stamm ab. Eine Reihe von Jahren hindurch wurden Engerlinge nur an einigen wenigen Stellen bemerkt, so z. B. in einer Baumschule in Südseeland, wo sie im Sommer 1920 für 12—14000 Kronen Schaden anrichteten. Später hat aber gerade dieser Stamm wieder größere Bedeutung gewonnen. 1930 und 1934 schwärmten die Maikäfer in gewissen Gegenden des Landes recht stark. 1932 richteten die Engerlinge mäßigen Schaden an, 1936 wurden sehr große Verluste gemeldet, namentlich von den Feldern auf Seeland, stellenweise auch aus Ostjütland und Nordschleswig. Der Schaden war sehr ungleich verteilt und erstreckte sich im ganzen höchstens über eine Fläche von 2000 ha. 1938 werden in den genannten Gegenden starke Schwärme erwartet und die Landwirte sehen der ferneren Entwicklung der Plage natürlich mit großer Spannung entgegen. Obenstehendes bezieht sich ausschließlich auf *Melolontha vulgaris*, welcher über das ganze Land verbreitet ist.

M. hippocastani tritt nur in Jütland auf. Dort war der Sandmaikäfer früher besonders im nördlichen Teil (Vendsyssel) von größter Bedeutung. Er hat sich dann lange Jahre nur wenig bemerkbar gemacht, schwärmte aber 1937 in einem begrenzten Gebiet von Nordschleswig (Lindet Wald und Umgebung) recht stark.

Da *M. vulgaris* unverkennbar im Zunehmen begriffen ist, ist die Bekämpfungsfrage wieder aktuell geworden. Sie wird viel diskutiert. Infolge Gesetzes von 1887 (revidiert 1899) kann ein Absammeln von Käfern und Engerlingen in den bedrohten Gegenden angeordnet werden. Die Bezahlung wird aus staatlichen Mitteln bestritten. Bekanntlich stand J. E. V. Boas, der sich eingehend mit dem Problem beschäftigt hatte, der praktischen Bedeutung des Sammelverfahrens skeptisch gegenüber. Er bezweifelt, daß das Eingehen des „großen Stammes" mit der Sammelarbeit in Verbindung gebracht werden kann und weist darauf hin, daß der Bestand auch in Gegenden, wo nur wenig oder

gar nicht gesammelt wurde, zurückging. Selbst wenn man diese Auffassung teilt, d. h. wenn man eine nachhaltige Auswirkung der Fanghandlungen auf den Massenwechsel stark bezweifelt, darf man doch annehmen, daß die Sammeltätigkeit für die Anzahl der Engerlinge im Boden in den Jahren nach dem Flugjahr nicht ganz ohne Bedeutung ist.

Trotz aller Zweifel ist man daher hier nicht geneigt, das Absammeln aufzugeben, und das um so weniger, als man bisher noch kein besseres Mittel hat. Es ist aber einleuchtend, daß nur äußerst energische und mit allen Mitteln durchgeführte Fangaktionen von Wirkung sein können.

Das Vernichten der Engerlinge, das als eine Maßnahme des „Selbstschutzes" bezeichnet werden kann, ist eine Veranstaltung, die, wenn sie gründlich ausgeführt wird, gute Resultate ergeben kann. Daher versuchen wir, die Landwirte auch für diese Arbeit zu gewinnen. In Baumschulen wird Bodenbehandlung mit Schwefelkohlenstoff oft mit gutem Resultat angewandt.

Die Engerlingsplage in Vorpommern.

Von Fritz Eckstein, Hamburg.

Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten.

Seit etwa zehn Jahren tritt der Maikäfer-Engerling (*Melolontha melolontha*) in immer stärkerem Maße in Vorpommern auf, wie auch in den angrenzenden Teilen Mecklenburgs und Ostpommerns, und verursacht auf großen Flächen katastrophale Mißernten.

Daher wurde, auf Anregung von Prof. Dr. Blunck, Bonn, vorübergehend in Anklam eine Untersuchungsstation eingerichtet und der Verfasser mit der Durchführung der Voruntersuchungen zu einer künftigen Bekämpfungsaktion beauftragt.

Diese Station begann ihre Arbeiten am 12. April 1937 und schloß sie am 30. September 1937 ab.

Die erste Orientierung ergab, daß der von manchen Seiten erwartete „Vorflug" des 1938 zu erwartenden „Hauptfluges" ausbleiben oder nur örtlich in ganz geringem Umfange auftreten werde, der die Einleitung einer Bekämpfungsaktion überflüssig machte. Daher widmete sich die Station der Aufgabe, Umfang, Stärke und Besonderheiten der Massenvermehrung festzustellen und das Befallsgebiet abzugrenzen, um so Unterlagen für die 1938 geplante Sammeltätigkeit zu gewinnen.

1. Allgemeine Lagebeziehungen und Engerlingsbefall.

Neben den großen, geschlossenen, meist aus Buchen und Eichen bestehenden Waldbeständen fallen in Vorpommern die überall in die Feldmarken eingesprengten kleineren Waldparzellen auf. Auch sie

setzen sich vielfach aus Eiche und Buche zusammen, doch sind auch kleinere Kiefern- und Fichtenbestände nicht selten. Diese letzteren bilden meist die Umfassung von Tümpeln und Sumpfstellen.

Auch die Straßenbäume sind zumeist Eichen und Buchen, daneben Birken, nur in Ausnahmefällen Obstbäume, dagegen sieht man mit einer gewissen Häufigkeit Vogelbeeren (*Sorbus*).

Die Herrenhäuser der zahlreichen Güter liegen zumeist in prachtvollen alten Parkanlagen, in denen Buche und Eiche vorherrscht. Forstbotanisch besonderes Interesse verdient der Park in Crenzow, der durch seine zahlreichen, in bester Pflege stehenden, ausländischen Gehölze in Dendrologenkreisen berechtigten Ruf genießt. So zeigt schon das durch die zahlreichen Baumbestände reich gegliederte Landschaftsbild, daß für den Maikäfer recht günstige Fraßgelegenheiten bestehen.

Das Land ist flach, von der Küste aus, mit Ausnahme der Insel Rügen, nur wenig ansteigend, betragen doch die höchsten Erhebungen nur wenig über 20 m über dem Meer. So sind die Höhenunterschiede sehr gering! Trotzdem spielen sie eine gewisse Rolle insofern, als die Flußniederungen mit ihren weit ausgedehnten Sumpf- und Moorgebieten die Einnistung der Engerlinge begrenzen. Eine besondere Bedeutung kommt hierbei der Peene-Niederung zu, geringere Bedeutung haben das Ryk- und das Tollensetal.

Die Grenzen des Befallsgebietes laufen im Norden auffallender Weise nicht mit der Ostseeküste parallel: Da und dort gehen die Fraßherde bis an die Küste, während sie in anderen Gegenden sich weit landeinwärts zurückziehen. Vermutlich hängt diese Erscheinung mit der Gliederung der Küste zusammen. Überall dort, wo die Küste sehr flach ist, sich in der Nähe der Flußmündungen Sumpfgürtel hinziehen, die gewaltigen Scharen von Möven Brutgelegenheiten bieten, tritt der Engerlingsbefall weit landeinwärts zurück, wohl eine Folge der großen Mövenschwärme. Denn die Möven sind eifrige Vertilger der Engerlinge, ebenso auch der Maikäfer, wie Professor Dr. Martini nach mündlicher Mitteilung an der Holsteinischen Küste beobachten konnte. Er sah, wie im Sommer 1937 eine Anzahl Möven unermüdlich immer wieder bis zum Einbruch der Nacht aufflog und von Süden nach Norden streichende Maikäfer abfing.

Die Grenzen des Befallsgebietes im Sommer 1937.

Die Peeneniederung gliedert das Gebiet in einen Nord- und einen Südabschnitt. Der Nordabschnitt wird durch das Tal des Ryk, der Südabschnitt durch das Tollensetal in je einen östlichen und westlichen Teil zerlegt.

1. Der Nordabschnitt: Anklam—Nordrand der Peeneniederung—Lassan—Wolgast—Ludwigsburg—Greifswald—Stralsund—Damgarten—Triebsees—Demmin—Nordrand der Peeneniederung—Anklam.

2. Der Südabschnitt: Anklam—Südrand des Peenetals—Jarmen—Demmin—Trebelniederung, dann nach Mecklenburg übergreifend, südwärts bis Treptow—Neubrandenburg und von da über Friedland am Nordrand des Friedländer Moorgebietes bis gegen Wietstock und von da nach Anklam, soweit der Boden nicht feucht ist, also in etwas erhöhten Lagen.

3. Die Insel Rügen: Auch auf der Insel Rügen befindet sich ein starker Engerlingsherd, auf der Halbinsel Jasmund, in der Gegend Sagard—Clementelwitz.

Das genannte, mehr als 500 qkm umfassende Gebiet ist nun nicht überall gleichmäßig stark vom Engerling befallen. Maßgebend für die besonders starke Einnistung des Käfers werden drei Faktoren, die Aufteilung des Geländes durch zahlreiche Waldparzellen, die Bodenbeschaffenheit und die Kulturmethoden.

Diese drei Faktoren wirken am günstigsten zusammen in den Kreisen Greifswald und Anklam, etwas weniger günstig liegen die Verhältnisse anscheinend in den Kreisen Grimmen, Demmin und Franzburg-Barth. Als wichtigstes Befallsgebiet tritt in erster Linie der Kreis Greifswald hervor. Den dortigen Verhältnissen wurde daher besondere Aufmerksamkeit geschenkt und die übrigen Kreise zunächst informatorisch bereist.

Die Befallsstärke.

Von den Gutsbesitzern und Bauern war nur in ganz wenigen Fällen eine einigermaßen sichere Auskunft über die Befallsstärken zu erhalten. Nur wenige hatten darauf geachtet, wie groß die Zahl der Engerlinge pro Flächeneinheit beträgt. Waren irgendwelche Feststellungen gemacht worden, so bezogen sich diese nur auf gelegentliches Zählen der hinter dem Pflug eingesammelten Engerlinge, wobei vielfach mehrscharige Pflüge verwendet wurden, so daß ein sicheres Bild nur in wenigen Fällen zu erhalten war.

Zuverlässige Angaben macht Dr. Runge-Schmatzin, der schon 1929 auf 200 Morgen 95 000 Engerlinge, 1932 120 000 Engerlinge absammeln ließ. Dort wurden von einem Sammler an einem Vormittag 1170 Engerlinge gesammelt, auf 50 m Pflugfurche 137 Engerlinge aufgelesen. In Ziethen wurden 1937 auf einem 36 Morgen großen Stück hinter dem — mehrscharigen — Pflug 15 000 Stück Engerlinge eingesammelt.

Herr Kämpfer in Salchow berichtet, daß er auf dem laufenden Meter Pflugfurche 3—4 Engerlinge fand.

Am 26. Mai 1937 beobachtete ich auf Siedlergrundstücken hinter dem Einscharpflug etwa alle 2 m 3 Engerlinge in Schlagtow. Am 31. VIII. 1937 in Schlatkow hinter dem Pflug — mehrscharig — etwa auf jeden Meter einen Engerling.

Herr Krecht in Patterow nennt auf seinen Flächen bis zu 80 (?) Engerlinge pro Quadratmeter, Herr Weißenborn in Steinmocker findet 1937 dagegen — im Gegensatz zu den Jahren vorher — nur mehr 2 Engerlinge auf 30 m Pflugfurche.

In Groß-Kiesow war der Befall von allen von mir beobachteten Flächen weitaus am schlimmsten. So wurden, um nur eine Zahl zu nennen, 1937 auf einem 110 Morgen großen Stück Wintergerste, die wegen völliger Vernichtung umgepflügt werden mußte, von einem Mädchen, ebenfalls hinter dem 3-Scharpflug, im Durchschnitt 10 Pfund erwachsene Engerlinge in der Stunde gesammelt, aus dem angrenzenden Mecklenburg wurde mir berichtet (Zuckerfabrik Friedland), daß beim Pflügen „der Boden weiß sei von Engerlingen". In Groß-Kiesow fand ich neben 14 schlüpfreifen Käfern im Herbst 1937 bis zu 24 Engerlinge pro Quadratmeter! Der dortige Besitzer gibt an, daß man auf seiner etwa 1700 Morgen = 225 ha großen unter dem Pflug stehenden Fläche im Durchschnitt etwa 15 Engerlinge pro Quadratmeter annehmen könne. Nach meinen Beobachtungen ist diese Zahl nicht zu hoch gegriffen! Während außerhalb des eigentlichen, am stärksten befallenen Fraßgebietes sichere Angaben nicht zu erhalten waren, zeigten vorgenommene Stichproben, daß man fast nirgends vergeblich nach Engerlingen suchte. Es fiel jedoch schon im Frühjahr 1937 auf, daß an manchen Stellen, wie in Crenzow, wo viele Engerlinge nach dem im Jahr 1936 aufgetretenen Schaden erwartet werden mußten, solche nur erst nach längerem Suchen zu finden waren.

Der Engerlingsschaden in Vorpommern.

Es ist nach Lage der Dinge ganz selbstverständlich, daß der Schaden durch den Engerling um so leichter zu erkennen ist, je geringer die Zahl der auf der Flächeneinheit stehenden Pflanzen ist.

Daher kommt es, daß der Forstmann genau über den Engerlingsbefall in seinen Pflanzgärten orientiert ist, daß er weiß, welche Zahl von Pflanzen in den einzelnen Jahren durch Engerlingsfraß zugrunde geht. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Hackfrüchten: Die umfallende Zucker- oder Futterrübe, die angefressenen Kartoffeln oder die absterbenden Kartoffelpflanzen kann jeder leicht beobachten.

Aber wie ist es bei den Kulturen mit eng stehenden Pflanzen? Beim Klee lassen sich die Fraßstellen ebenfalls noch leichter erkennen, nur schwer aber im Getreide oder gar auf Wiesen und Dauerweiden; dort

muß der Engerlingsbefall schon katastrophale Formen annehmen, bis einer auf den Gedanken kommt, daß Engerlinge im Spiel sein könnten. So kommt es, daß man überall, wenn überhaupt, von den Bauern vom Engerlingsschaden nur in den Hackfrüchten reden hört, insbesondere vom Schaden in den Zuckerrüben, und es ist daher eine logische Folge, daß sich in erster Linie die Zuckerfabriken für die Engerlingsschäden interessieren mußten. Aber auch den Zuckerfabriken sind nur die Güter bekannt, deren Besitzer sich besonders beklagt haben, zahlenmäßige Angaben über Mindererntenwaren von den Zuckerfabriken nicht zu erhalten. Immerhin zeigen die mir freundlichst von den Zuckerfabriken Anklam, Friedland, Jarmen, Stralsund und Barth zur Verfügung gestellten langjährigen Ernteergebnisse ihrer Anbaubezirke, daß die Erträge jeweils in dem zweiten, auf die Flugjahre folgenden Jahre etwa 10—15% unter dem Durchschnitt der Flugjahre und unter dem Gesamtdurchschnitt liegen, wie die folgende Aufstellung zeigt:

Ertragsunterschiede pro Hektar in „Flugjahren“ und in „Fraßjahren“ nach den Ernteergebnissen der Zuckerfabriken in Doppelzentner pro Hektar.

Ort	Im Flugjahr	Im Fraßjahr
Stralsund	252	246
Barth	266	260
Friedland	274	240
Jarmen	270	244
Anklam	274	247
Im Durchschnitt	**266**	**246**

Diese Aufstellung, auf Grund der langjährigen Ernteergebnisse der Zuckerfabriken einen Rückschluß auf die Engerlingsschäden zu machen, stellt einen Versuch dar! Dabei bin ich mir wohl bewußt, daß nicht allein die Engerlinge zu diesen Differenzen beigetragen haben mögen. Immerhin sind die Unterschiede so auffallend, daß sie zu denken geben, um so mehr, als die viel weniger befallenen Anbaugebiete von Stralsund und Franzburg-Barth auch entsprechend geringere Ernteunterschiede zwischen „Fraßjahr“ und „Flugjahr“ zeigen. Je nach der Größe der Anbaugebiete sind dann auch die so errechenbaren Schäden größer oder kleiner. Die Erträge sind z. B. allein für das Anbaugebiet Zuckerfabrik Friedland im „Fraßjahr“ rund 200000 RM. geringer als im „Flugjahr“.

War es schon recht schwierig, einigermaßen zuverlässige Angaben über die Schäden in den Hackfrüchten zu erhalten, so war es beinahe aussichtslos, nach etwaigen Schäden im Getreide oder gar im Grünland zu fragen. Nur ganz wenige Bauern konnten etwas über Schäden an Getreide berichten, nicht aber etwa deshalb, weil kein Schaden vorhanden war, sondern nur aus dem Grund, weil man garnicht an den Engerling, sondern an Auswinterungsschäden gedacht hatte, als da und dort im Frühjahr das Getreide verschwand just zu der Zeit, als der Engerling mit dem Fressen begann. Gräbt man an solchen Stellen nach, so sind die Bauern oft selbst überrascht, wenn man ihnen zeigt, daß es sich um den Maikäfer-Engerling handelt.

Im einzelnen konnte im Laufe des Sommers 1937 folgendes festgestellt werden:

Zum Teil wurden die so wichtigen, zahlenmäßigen Unterlagen über die Höhe der Schäden durch persönliche Erkundigung oder Untersuchungen an Ort und Stelle gewonnen, zum Teil durch Fragebogen, die an die Ortsbauernführer der betroffenen Kreise versandt wurden. Diese Fragebogen enthalten neben der Frage über das Massenauftreten der Engerlinge die wichtigsten Fragen über für die Organisation der Bekämpfung wissenswerte Dinge.

Die Beantwortung der Fragen war ziemlich ungleichmäßig. Bei der Niederschrift dieses Berichtes lagen die Antworten aus den Kreisen Greifswald und Anklam vor, die aus den übrigen Kreisen waren noch nicht eingelaufen.

Nur von 79 Ortsbauernführern wurden positive Angaben über Schäden gemacht. Diese beziehen sich jedoch vielfach, dem oben Gesagten entsprechend, nur auf die Hackfrüchte.

Im Kreise Greifswald handelt es sich um die Ortsbezirke: Bandelin, Breechen, Bünzow, Cammin, Consages, Diedrichshagen, Gahlkow, Kladrow, Greifswald, Gribow, Güst, Grubenhagen, Gützkow, Hanshagen, Hohen-Jasedow, Immenhof, Karlsburg, Kessin, Klein-Kieshof, Groß-Kieshof, Kiesow, Klitsendorf, Krebsow, Krenzow, Leist, Ludwigsburg, Loissin, Lüssow, Murchin, Nepzin, Oldenhagen, Owstin, Paetschow, Pentin, Polzin, Potthagen, Radlow, Relzow, Rubkow, Sanz, Seckeritz, Salchow, Schlagtow, Schmoldow, Schlatkow, Schmatzin, Schönwalde, Strellin, Steinfurth, Stresow, Thurow, Vargatz, Wackerow, Wampen, Warnekow, Wiek-Gützkow, Wusseken, Wrangelsburg, Zarrentin, Zastrow, Zemitz.

Diese 63 Gemeindebezirke geben einen Schaden von im Durchschnitt 16% der Ernte an.

Im Kreis Anklam geben 15 Orte einen Schaden von im Durchschnitt 22% der Ernte an: Annehof, Boldekow, Dennin, Japenzien, Krien,

Löwitz, Lübs, Neuendorf B, Sophienhof, Stammersfelde, Spantekow, Schmuggerow, Strippow, Wusseken, Görke.

Es ergibt sich somit aus den Mitteilungen der Ortsbauernführer, die den Ernteschaden geschätzt haben, ein solcher in der Höhe von rund 19%. Aber selbst wenn wir nur einen Schaden von 10% der Ernte annehmen, wie es nach eigenen Erhebungen zutreffen dürfte, so entspricht dies aus den wenigen angeführten Gemeinden einem Totalverlust der Ernte von 2500 Morgen = 625 ha, oder 375 000 Zentner Zuckerrüben bzw. 25 000 Zentner Getreide!

So darf man für die genannten Flächen einen Schaden von 300 000 RM. annehmen, ohne dabei zu hoch zu greifen. Dies um so eher, als nach Angabe des Besitzers der — buchmäßig nachweisbare — Schaden durch den Engerling in Groß-Kiesow allein jährlich zwischen 40 000 und 60 000 RM. schwankt! Dort wird die Mindierernte durch den Engerling in der Hackfrucht auf 45%, im Getreide auf 35% geschätzt. Die Wintergerste brachte nach Mitteilung von Herrn Uplegger im Jahr 1936 — Hauptfraßjahr! — statt normal 68 Zentner nur 32 Zentner pro Hektar, 35 Fuder Hafer ergaben statt 350 Zentner nur 200 Zentner. Im Herbst 1936 war es dort unmöglich, mit der Maschine zu mähen, weil die Erde durch die Maschine ausgerissen wurde, weil so gut wie alle Wurzeln fehlten, die Arbeiter weigerten sich mit der Maschine zu dreschen, weil sich eine unerträgliche Staubentwickelung anstatt brauchbarer Erträge beim Dreschen zeigte!

Selbst habe ich im Frühjahr 1937 dort beobachten können, wie die übergroße Mehrzahl der aus den Mieten kommenden Kartoffeln vom Engerling angefressen waren, vielfach steckten die Engerlinge noch in den Kartoffeln, und an Stelle der eingebrachten 500 Zentner Kartoffeln pro Miete ergab sich nur ein Ertrag von 150 Zentnern, die überdies beim Verkauf noch beanstandet wurden.

Im Sommer dieses Jahres habe ich beobachtet, wie auf den dortigen Getreideschlägen, im Hafer, Weizen und der Gerste, der Bestand von Woche zu Woche lichter wurde, die Halme vertrockneten, vielfach im Wachstum zurückgeblieben waren, und beim Nachgraben fanden sich bis zu 22 Engerlinge pro Quadratmeter im August nach der Aberntung!

In Quilow ist nach Angabe des Administrators Friede der Anbau von Speisekartoffeln seit der Engerlingsplage unmöglich; Dr. Lotze in Klein-Kiesow berechnet seinen Verlust an Kartoffeln auf 40% der Ernte. Herr von Quistorp in Crenzow schätzt seinen Schaden an Zuckerrüben auf 8000—10000 RM., in Retzow erntete man im letzten Jahr etwa 280 Zentner Zuckerrüben pro Hektar und gibt einen Schaden von 7000 RM. an, in Kiesow wurden auf großen Flächen nur mehr

60 Doppelzentner Zuckerrüben pro Hektar geerntet, der Besitzer muß nach seiner Angabe jährlich 50—60 Morgen Wruken anbauen, um den Ausfall zu decken.

Um Groß- und Klein-Kiesow mit den angrenzenden Gemeinden Schlagtow, Krebsow usw. als Zentrum zieht sich so das Fraßgebiet, zum Teil in derselben Stärke, vielfach aber in geringerem Ausmaß, einerseits bis vor die Tore von Anklam, andererseits bis nahe an Stralsund, und im Anbaugebiet der Zuckerfabrik Stralsund sind es besonders die Orte Plummendorf, Randlitz, Altenplehn, Abtshagen, Behrenshagen, Boltenhagen, Mittenwalde, Martinshagen, Kemnitzerhagen, im Anbaugebiet der Zuckerfabrik Demmin die Orte Kandelin, Gustavshof, Adolfshof, Hohenbrünzow, Ganschendorf, Vorwerk, Kleehammer, Welzin, Rustow, Rackow, Boblin, Sophienhof, Wachendorf, Nehringen, Zetelwitz, Dudyn, Papenhagen, Waldberg, Hohenmien, Randow, Busow, Friedrichshof, Wüsteney, Toitz, Sternfeld, Sarnekow, Wüst Eldena, Schmidtkow, die stark unter Engerlingsfraß leiden. Besonders starke Befallstellen sind Immenhof, Subzow, Vargatz, Stresow, und man wird, soweit die Untersuchungen im Sommer 1937 zeigten, nicht fehlgehen, wenn man vom Gesamtgebiet, das etwa 500 qkm umfaßt, etwa 10% Ernteausfall annimmt, das ist die Gesamternte von 50 qkm oder 5000 ha. Rechnet man den Ertrag eines Hektars mit nur 400 RM., so ergibt sich ein Schaden von 2 Millionen Reichsmark!

Dabei sind die Forsten noch nicht berücksichtigt. Soweit meine Erhebungen gingen, konnte ich auf mehreren Gütern feststellen, daß mit einem jährlichen Ausfall von 30—50% der Pflanzen in den Neuaufforstungen und Saatkämpen gerechnet wird.

Es kann nicht genug betont werden, daß der Engerling nicht nur ein Schädling der Hackfrüchte ist, sondern im Getreide ganz verheerend auftritt und ebenso auch den Graswuchs auf Wiesen und Dauerweiden ganz erheblich vermindert.

Man muß den Bauern dazu erziehen, auch bei Getreide- und Koppelschäden nach dem Engerling zu suchen, beim Umpflügen hinter dem Einscharpflug die Zahl der Engerlinge auf 100 m festzustellen und sich zu überlegen, wie groß wohl der durch den Engerling auf seinen Flächen hervorgerufene Schaden ist.

Denn nur so, durch genaue Feststellung der Befallstärke und der Schäden, erhalten wir die unumgänglich notwendigen Grundlagen für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der einzuschlagenden Bekämpfungsverfahren. Und das gilt ja nicht nur für den Engerling!

Die Ursachen der Massenvermehrung.

Die lange Entwicklungsdauer des Maikäfers bedingt eine völlig verschiedene Bewertung der klimatischen Faktoren, die auf den Käfer und derjenigen, die auf den Engerling und die Puppen einwirken.

Welche klimatischen Faktoren die Entwickelung des Engerlings günstig oder ungünstig beeinflussen, wissen wir im einzelnen noch nicht, diese Feststellungen sind vorab auch schwierig, weil wir ja nicht einmal wissen, wieviel der Engerling in seinen verschiedenen Entwickelungsstadien von den verschiedenen Kulturen an Nahrung aufnimmt!

Die Imagines sind während ihres kurzen Daseins weitgehend vom Wetter abhängig, denn dies beeinflußt die Nahrungsaufnahme, die Begattung, den Flug und die Eiablage. Auch die Eier sind vielleicht nicht so ganz unempfindlich gegen besonders geartete Witterungsverhältnisse. Die letzten Entwickelungsperioden in Vorpommern zeigen gegenüber den früheren gewisse klimatische Unterschiede in den Flugmonaten, wie die folgende Aufstellung zeigt:

Niederschläge und Temperaturen der Monate Mai und Juni in den Flugjahren 1890—1934.

Jahr	Summe der Niederschläge	Summe der Monatsmittel Temperaturen	Summe der Niederschläge	Summe der Monatsmittel-Temperaturen
	Stettin		Rostock	
1890.	99 mm	29,3 ° C	125 mm	27,9 ° C
1894.	171 mm	27,0 ° C	112 mm	24,9 ° C
1898.	fehlt	25,9 ° C	132 mm	25,0 ° C
1902.	58 mm	26,3 ° C	129 mm	23,1 ° C
1906.	77 mm	30,7 ° C	100 mm	27,7 ° C
1910.	75 mm	32,7 ° C	92 mm	28,9 ° C
1914.	87 mm	29,9 ° C	fehlt	26,0 ° C
1918.	86 mm	28,9 ° C	fehlt	25,7 ° C
1922.	61 mm	30,2 ° C	73 mm	26,8 ° C
1926.	153 mm	27,6 ° C	134 mm	24,1 ° C
1930.	76 mm	31,0 ° C	65 mm	27,1 ° C
1934.	44 mm	31,3 ° C	27 mm	27,7 ° C
Langjähriges Mittel	96 mm	29,6 ° C	95 mm	26,4 ° C

Aus der Tabelle geht hervor, daß seit 1890 in den beiden letzten Flugjahren die geringsten Niederschläge während der Flugmonate gefallen sind. Auch die Summen der monatlichen Mitteltemperaturen übersteigen die normalen, ebenso wie die langjährigen Mittel. Denn während die langjährigen Mittel für Mai und Juni in den Flugjahren für Rostock und Stettin 26,4° bzw. 29,6° C betragen, betrugen die Temperatursummen in den beiden letzten Flugjahren für Rostock 27,1° bzw. 27,7° C, während sie für Stettin 31,0° bzw. 31,3° C betragen.

Man darf daher annehmen, daß die starke Massenvermehrung des Maikäfers in der Gunst der klimatischen Verhältnisse der Jahre 1930 und 1934 mindestens auch eine Ursache hat.

Lage und Boden. Allgemein wurde auf Anfragen mitgeteilt, daß leichte Bodenerhebungen stärker unter der Engerlingsplage zu leiden haben als Mulden. Südlich geneigte Flächen sind vielfach stärker belegt als nach Norden geneigte. In Gegenden mit besonders starker Belegung verwischen sich diese Unterschiede jedoch völlig, und man findet dieselben Mengen von Engerlingen auf allen Teilen, ohne daß irgendeine besondere Bevorzugung einer besonderen Lage festzustellen wäre. Dort werden die Grenzen der Belegung lediglich durch stauende Nässe und Bodenfeuchtigkeit bestimmt (Groß-Kiesow 1937).

Die meist leichteren bis mittelschweren Böden in Vorpommern setzen den sich einbohrenden Weibchen keine besonderen Schwierigkeiten entgegen, die Oberfläche der Böden und auch die tieferen Schichten neigen im allgemeinen wenig zur Verkrustung und Verhärtung, so daß auch die mechanischen Schwierigkeiten, die die Engerlinge zum Aufsuchen der Nahrung überwinden müssen, viel geringer sind, als etwa in tonigen, schweren Böden.

Besonderer Erwähnung bedürfen die Böden von Groß-Kiesow: Die dortigen Böden unterscheiden sich von den anderen durch ihre besonders gute Krümelstruktur und Gare, sowie die recht erhebliche Tiefe der Ackerkrume. Die Nachfrage nach den Ursachen ergab, daß dort ein besonderes, dem Besitzer patentiertes Bodenlockerungsverfahren angewandt wird, das darin besteht, daß schwere Drahtspiralen durch den Boden geschleppt werden, deren Spangen auch kleinere Schollen zerkrümeln. Infolge der starken Viehhaltung auf Groß-Kiesow erfolgt zudem noch starke, regelmäßige Stallmistdüngung, Abstreuen der Dauerweiden mit Stroh, wodurch die Bodenlockerung noch weiter gefördert wird.

Ich möchte es als ziemlich sicher annehmen, daß diese besonders guten Eigenschaften des Bodens dort vielleicht entscheidend zu der überaus starken Vermehrung des Maikäfers und dem guten Gedeihen der Engerlinge in Groß-Kiesow beigetragen haben.

Düngung und Engerlingsplage.

Reichliche Stallmistgaben tragen durch die erfolgende Bodenlockerung wesentlich zum Gedeihen der Engerlinge bei, zumal diese wiederum den Wasserhaushalt der Böden beeinflußt.

Die Urteile über Wert oder Unwert der künstlichen Dünger sind bei nicht interessierten, objektiven Beurteilern in Vorpommern durchaus verschieden. Eine unter einem gewissen Kalimangel leidende Pflanze, deren Wurzelsystem an sich weniger gut entwickelt ist, fällt dem Angriff des Engerlings naturgemäß leichter zum Opfer, als eine mit bester Wurzelbildung, eine rasch wüchsige Pflanze kann vielleicht dem Angriff des jüngeren Engerlings leichter entwachsen, als eine schwächer wüchsige. Darin kann ein gewisser Wert der Stickstoffdüngung liegen. Behauptet wird hier und da, daß die Engerlinge einer höheren Nährsalzkonzentration ausweichen. Das möchte ich bezweifeln, soweit die Düngergaben innerhalb der gebräuchlichen Dosierungen liegen. Allein diese Dinge sind noch kaum untersucht, und Sicheres läßt sich noch nicht darüber sagen. Jedenfalls habe ich den Eindruck gewonnen, daß in Vorpommern von einem besonders nachteiligen Einfluß künstlicher Düngergaben auf den Engerling in Gegenden starken Befalls nichts festgestellt werden kann.

Fruchtfolge und Engerlingsschaden.

Schon oben wurde darauf hingewiesen, daß der Engerlingsschaden um so leichter erkannt wird, je geringer die Zahl der Pflanzen auf der Flächeneinheit ist.

Daher wird der Schaden in der Hackfrucht besonders leicht erkannt, und es bildet sich die Anschauung aus, daß die Hackfrüchte besonders gern vom Engerling heimgesucht werden.

Die Frage, ob tatsächlich die Hackfrüchte stärker vom Engerling befallen werden, als andere Kulturen, ist von grundsätzlicher Bedeutung für eine etwaige Bekämpfungsmöglichkeit durch Änderung der Fruchtfolgen.

Denn, wenn tatsächlich die Hackfrüchte einen stärkeren Befall aufweisen, so bedeutet das nichts anderes, als daß gewisse Schläge während der Flugzeit besonders stark mit Eiern belegt werden. In Vorpommern trifft man nicht selten auf die Anschauung, daß durch Änderung der Fruchtfolge die Engerlingsschäden abgewendet werden könnten. Geht man aber derartigen Mitteilungen genauer nach, so ergibt sich fast stets, daß verschiedene andere Ursachen ihrerseits nebenher wirksam geworden sein können. Denn andere Fruchtfolge bedeutet andere Bodenbearbeitung, andere Düngung, anderen Bestand, deren Folgen vielfach ein anderes Verhalten der Käfer bei der Eiablage vor-

täuschen können. Es kommt dazu die unter Umständen von der ersten wesentlich verschiedene Stärke und Dichte der Wurzeln, deren Nährstoffgehalt, die Dichte und Tiefe der Wurzelweide, die ihrerseits wieder die Wasserverhältnisse im Boden, die Wasserkapazität und auch die Bodenstruktur beeinflussen. Damit werden aber in den verschiedenen Kulturen für den Engerling ganz verschiedene Verhältnisse geschaffen, die nicht ohne Einfluß auf deren Gesundheitszustand, ihre Anfälligkeit gegen Seuchen usw. bleiben mögen. Immerhin sind dies Dinge, von denen wir noch recht wenig wissen, und die sich nur durch langjährige, systematische Forschungen werden klären lassen.

Engerlingsfeinde.

In Vorpommern sind mir Krähen, Stare, Möven, Störche und der Maulwurf als Engerlingsfeinde bekanntgeworden.

1. Die Krähen. Die Krähenfrage bildet eine Angelegenheit, deren Besprechung vielfach unangenehm empfunden wird. Es ist gar keine Frage, daß die Saatkrähen auch einmal Schaden an den Saaten anrichten können, aber ihr Nutzen in Zeiten der Massenvermehrung des Maikäfers durch Vertilgung der Engerlinge wird ihren Schaden weit übertreffen.

Wo sich in Vorpommern Krähenhorste befinden, ist von einer Engerlingsplage in der Umgebung keine Rede, dagegen überall dort, wo in den letzten Jahren die Krähen in verstärktem Umfang vergiftet wurden.

Von den Bauern wird die Tätigkeit der Krähen z. B. auf den Zuckerrübenfeldern bisweilen noch falsch aufgefaßt: Viele glauben, daß die Krähen die Zuckerrübenpflänzchen herausziehen, während sie in Wirklichkeit die Engerlingspflanzen als befallen erkennen, mit raschen Schnabelhieben den Engerling freilegen und verzehren. Ich ging am 28. Mai 1937 hinter einem Krähenschwarm über ein Rübenfeld von Groß-Kiesow und konnte folgende Feststellungen machen: Auf 107 Schritt ergaben sich 89 Krähen-Schnabellöcher. Die Kontrolle der Pflänzchen zeigte frischen Fraß, während die Engerlinge fehlten. Dies zeigt einerseits die starke Belegung des Feldes mit Engerlingen, andererseits die nützliche Tätigkeit der Krähen.

In den Gegenden der Masseneinnistung der Engerlinge spielt der etwa am Wildbestand angerichtete Schaden im Vergleich zum Schaden an der Volksernährung überhaupt keine Rolle, denn es fallen nur solche Stücke den Krähen zum Opfer, die an sich geschwächt sind. — Im übrigen verbirgt die gesunde Entwickelung der Kulturen die Gelege von Fasan und Feldhuhn.

Die Krähen dürfen also keineswegs regellos vergiftet werden, da sie eine äußerst wertvolle Hilfe im Kampf gegen die Engerlinge darstellen.

2. Die Stare. Auch die Stare, deren Schaden für Obstkulturen bekannt ist, sammeln sehr eifrig Engerlinge, wenn sie gerade da sind. Dr. Runge hat daher in Schmatzin Stare angesiedelt und hängt alljährlich 100 neue Kästen auf, die alle besiedelt werden. Dr. Runge führt die Abnahme der Engerlingsplage auf seinen Flächen wesentlich mit auf die Stare zurück.

3. Die Möven. Die Bedeutung der Möven wurde schon gestreift. Vielfach kann man beobachten, wie in Engerlingsgegenden ganze Schwärme von Möven hinter dem Pflug das Feld von den Engerlingen befreien. In diesen Gegenden bilden die Möven außerordentlich wertvolle Helfer im Kampf gegen die Engerlinge, und man kann an der Küste von Vorpommern sehr schön beobachten, wie überall dort, wo die Möven Brutgelegenheit haben, in der Flugrichtung der Schwärme kein Engerlingsschaden zu verzeichnen ist, während dort, wo keine oder nur vereinzelt Möven fliegen, die Befallszonen sich bis an die Küste erstrecken.

4. Die Störche. Schließlich seien noch die Störche als eifrige Vertilger von Engerlingen erwähnt. Wenn sie auch zahlenmäßig kaum in Betracht kommen, so muß doch auf sie hingewiesen werden, da sie ziemlich anhaltend Engerlinge sammeln. So konnte ich zu verschiedenen Malen in Groß-Kiesow und in Bünzow beobachten, wie bis zu 4 Störche über eine Stunde ununterbrochen hinter einem Pflüger hergingen und eifrig die zu Tage gekommenen Engerlinge auflasen.

5. Der Maulwurf. Auch der Maulwurf muß hier Erwähnung finden. Wie er eine wertvolle Hilfe gegen die *Tipula*-Larven darstellt, so kann man auch auf Engerlingskoppeln häufig eine auffallend große Zahl von Maulwurfshaufen beobachten. Eigene Untersuchungen über die Bedeutung der Maulwürfe zur Niederhaltung der Engerlinge sind nicht angestellt.

Über Seuchen und Krankheiten der Engerlinge.

In Groß-Kiesow wurden zu verschiedenen Malen im Laufe des Sommers 1937 schwärzlich verfärbte Engerlinge gefunden, ich selbst fand im August verpilzte.

Zum Ausbruch einer Seuche unter den Engerlingen müssen drei Bedingungen erfüllt sein, 1. optimale Bedingungen für die Ausbreitung der Erreger im Boden, 2. Anfälligkeit der Engerlinge, 3. geringe Entfernung von Engerling zu Engerling, also recht dichte Belegung.

Daraus ergibt sich, daß die Witterungsverhältnisse für den Ausbruch einer Seuche eine große Bedeutung haben müssen, ebenso die

Bodenverhältnisse und damit ist auch der Kultur und den Anbaumethoden ein gewisser Einfluß nicht abzusprechen, da sie ja weitgehend das Gedeihen der Engerlinge bedingen und so auf ihre Anfälligkeit einwirken können. Wieweit diese überdies noch von der Belegungsdichte und der „Überalterung" eines Stammes abhängen mag, über all diese Dinge wissen wir noch nichts. Ein endgültiges Urteil über das Zustandekommen von Seuchen beim Engerling läßt sich daher vorab noch nicht abgeben.

Zunahme oder Abnahme der Gradation?

Der im Sommer von vielen Seiten erwartete schwere Engerlingsschaden ist vielfach ausgeblieben oder weit geringer ausgefallen als befürchtet wurde.

Dr. Runge in Schmatzin teilt mit, daß auf seinen Flächen die Engerlingsschäden in den letzten Jahren merklich nachgelassen haben. Zu einem großen Teil darf man diese Verminderung sicher auf die von ihm seit Jahren sorgfältig durchgeführten Bekämpfungsmaßnahmen zurückführen, aber Mitteilungen anderer Landwirte zeigen, daß da oder dort in den letzten Jahren auch ohne Bekämpfung eine erhebliche Verminderung der Schäden eintrat. Dies ist z. B. der Fall in Steinmocker. Herr Weißenborn führt diese Erscheinung darauf zurück, daß bei ihm im letzten Flugjahr 1934 außergewöhnliche Trockenheit geherrscht habe. Er teilt mit, daß er in trockenen Jahren weniger Regen habe, als die Umgebung. Während bei ihm die durchschnittliche Regenmenge in den Monaten März bis Juni 200 mm beträgt, fielen 1934 dort in derselben Zeit nur 95 mm. Herr Weißenborn meint daher, daß damals infolge der starken Austrocknung der oberen Bodenschichten die Eier des Käfers vertrocknet seien. Aber vielleicht wurde auch die Entwickelung der Junglarven gehemmt und ihre Widerstandsfähigkeit gegen die verschiedensten Schädigungen verringert.

Zu denken gibt ferner, daß der für 1937 erwartete Vorflug ausblieb oder örtlich nur ganz schwach auftrat.

Es kommt hinzu, daß in Groß-Kiesow schon im Sommer verfärbte und verpilzte Larven bzw. Puppen gefunden wurden.

Ohne ein endgültiges Urteil abgeben zu können, scheinen mir alle diese kleinen Beobachtungen in ihrer Gesamtheit doch darauf hinzuweisen, daß die Massenvermehrung wenigstens des Jahrgangs 1934 vielleicht vor dem Zusammenbruch steht, und es ist durchaus möglich, daß auf Grund weiterer Kontrollen im Frühjahr die ursprünglich gedachte Kampfzone weitgehend eingeengt werden kann.

Einiges über periodische und Dauerschäden.

In Maikäfergebieten tritt der Engerlingsschaden insofern periodisch auf, als der größte Schaden jeweils in dem der Verpuppung vorher-

gehenden Jahr sich zeigt. Darum war in Vorpommern, mit dem Hauptflugjahr 1934, das Jahr 1936 Hauptfraßjahr. Vielfach waren aber auch Ausnahmen zu verzeichnen, und an manchen Stellen war der Schaden 1935 größer als 1936, anscheinend erzeugt von der Generation 1933/1937. Und in Groß-Kiesow tritt der Schaden jährlich ein.

Die Untersuchungen im Laufe dieses Jahres haben ergeben, daß vielfach, zum mindesten aber in Groß-Kiesow, 3—4 Cyklen nebeneinander herlaufen, deren Stärke allerdings zur Zeit noch verschieden ist, wenn es auch den Anschein hat, daß sich dort ein Gebiet der alljährlich gleich starken Massenproduktion bilden wird. Denn Nachgrabungen ergaben dort neben schlüpfreifen Käfern des Jahrgangs 1938 Engerlinge der verschiedensten Größen, fast völlig erwachsene, die sich vermutlich 1938 verpuppen, also einen Flug 1939 ergeben, dann, allerdings vereinzelter, solche mittlerer Größen, von denen zu erwarten ist, daß sie sich im Jahr 1940 voll entwickelt haben werden, sodann kleine, sicher von Eiern aus dem Jahr 1937 stammende Engerlinge, die ihre Entwickelung erst 1941 abgeschlossen haben werden. So zeigte die Nachsuche tatsächlich, daß sich in Groß-Kiesow alljährlich Schaden zeigen muß. Ein ähnlich gelagerter Fall ist mir aus Siebenschlößchen in Ostpommern bekanntgeworden, wo auf einem begrenzten Gebiet ebenfalls alle Jahre Käferflug auftritt und alle Jahre Engerlingsschaden zu verzeichnen ist.

Die Funde von Engerlingen verschiedenen Alters waren nicht allein auf Groß-Kiesow beschränkt, sondern fanden sich auch in der weiteren Umgebung.

Jedenfalls ergab sich, zum mindesten für das Hauptbefallsgebiet mit Sicherheit aus den vielfach gefundenen Larven verschiedener Altersstufen, daß eine einmalige Sammelaktion gegen den Maikäfer dort nur einen bedingten Wert haben wird, daß außer dem Hauptschwarm noch weitere, wenn auch vielfach schwächere Schwärme vorhanden sind.

Vermutlich hängt die Bildung besonderer Tochterschwärme, die sich vom Hauptschwarm abzweigen, mit dem Ort der Entwicklung der Engerlinge zusammen. Die in den sonnigen Kulturen des Freilands sich entwickelnden Käfer, denen reichliche und zarte Nahrung zur Verfügung steht, werden sich besser und rascher entwickeln, als die selbst in der nächsten Nachbarschaft in schattigen, kühleren Lagen des Waldes mit spärlicherem, hartem, weniger nahrhaften Futter sich entwickelnden Engerlinge.

Was wurde bisher in Vorpommern unternommen?

Im folgenden wird keine aktenmäßige Darstellung des bereits in früheren Jahren Geschehenen gegeben, sondern nur einige Punkte herausgegriffen.

1. Käfersammlung. Eine straffe Organisation bestand nicht, und so mußte im letzten Flugjahr, trotz imponierender Mengen zur Kompostierung gelangender Käfer, der Aktion der Erfolg versagt bleiben. Es sammelten Kinder, da und dort Arbeitslose und soweit möglich, auch die Güter selbst.

Zur Verwendung von Schulkindern möge auf folgendes hingewiesen werden. Die täglichen Sammelzeiten und die Dauer der Sammlungen während der ganzen Flugperiode erfordert, daß die Kinder vom Schulunterricht befreit werden. Die Kinder arbeiten erfahrungsgemäß nur in den beiden ersten Stunden eifrig, danach hört die unumgänglich nötige Sorgfalt auf, das Interesse schweift ab, die Arbeit wird mehr spielerisch betrieben, Bäume werden vergessen oder ungleichmäßig entleert, schwierigere Stellen werden übergangen und dergl. Das habe ich in Schleswig-Holstein 1937 beobachtet und dahingehende Erfahrungen hat man auch 1934 in Vorpommern gemacht.

Ich möchte daher Kinder nur mehr aushilfsweise zur Bekämpfung heranziehen.

Da durch die Erfahrungen hinlänglich bekannt ist, daß ein äußerst hoher Prozentsatz der vorhandenen Käfer gefangen werden muß, wenn die Aktion Erfolg haben soll, wird man alles daran setzen müssen, nach geeigneten Methoden zur Vernichtung der Engerlinge zu suchen, zumal dann der Geschädigte die Bekämpfung selbst durchführen kann und muß.

2. Die Engerlingsbekämpfung. Regelrechte, regelmäßige Absammlung der Engerlinge finden wir bisher in Vorpommern nur in Schmatzin. Nach Mitteilung von Dr. Runge wurden dort mit Hühnerwagen (die Wagen mit je 60 Hühnern im Abstand von etwa 150 m) gute Erfahrungen gemacht. Bei der Beurteilung der dortigen guten Erfolge darf nicht übersehen werden, daß die allgemeine Lage des Gutes lange nicht in derselben Weise für Maikäfer- und Engerlingsbefall prädisponiert ist, wie die meist von Wald umgebenen anderen Güter, die besonders unter Engerlingsfraß zu leiden haben, etwa wie Groß-Kiesow, Subzow, Retzow oder Crenzow.

Wenn schon gesammelt wird, dann muß hinter dem Einscharpflug gesammelt werden, damit auch in der Tat die überaus größte Mehrzahl der Engerlinge freigelegt wird. Der Mehraufwand an Zeit und Gespanndienst macht sich sicher bezahlt.

Von zahlreichen Gütern wurden in den vergangenen Jahren in Vorpommern Engerlinge gesammelt und als Prämie meist $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Pfg. bezahlt. Mir sind Fälle bekannt, wo ein Sammler auf diese Weise pro Tag 15 Mk. als Nebeneinnahme erzielte (Ziethen). Vielfach läßt die Einstellung der Bevölkerung zum Sammeln zu wünschen übrig und gewöhnlich denkt man erst ans Sammeln, wenn man im Jahr zuvor einen

schweren Schaden gehabt hat, das heißt also im Jahr nach dem Hauptfraßjahr, wenn also der Hauptschaden schon gemacht ist.

Die künftige Maikäferbekämpfung in Vorpommern.

Der Erfolg jeder Maikäfer-Sammelaktion hängt zu einem großen Teil von der richtigen, propagandistischen Vorbereitung ab. Die Volkspsyche der befallenen Gebiete muß unter allen Umständen von der Dringlichkeit der Arbeiten überzeugt sein und gelernt haben, daß es um einen sehr erheblichen Teil der Ernten geht.

Das ist gerade beim Maikäfer besonders wichtig! Bildet er doch seit Jahrzehnten ein beliebtes Objekt für die Zeitungen und Dichterlinge, die ihn immer als Frühlingsboten darzustellen pflegen.

Das Volk muß endlich lernen, daß der Maikäfer kein „Frühlingsbote", kein fröhlich lächelnder Geselle ist, sondern daß er und seine Brut uns die Ernten, Brot, Zucker und Kartoffeln wegfrißt, daß er den Ertrag der Wälder schädigt, die Milchproduktion vermindert, kurz, eines der gefährlichsten Insekten überhaupt ist, das unsere Bodenverbesserung und Wachstumssteigerung recht unverschämt für sich ausnutzt. In dieser Richtung abgefaßte Aufsätze müssen als Vorbereitung zur künftigen Maikäferbekämpfung dauernd in den Tageszeitungen immer wieder veröffentlicht werden.

Außerdem muß der Schulunterricht nicht nur auf dem Land, sondern auch in den Städten viel mehr als bisher auf Ernteverminderungen durch die Schädlinge hinweisen. Das was wir bislang darüber in den Naturgeschichtsbüchern finden, ist mehr als dürftig. Denn da liest man höchstens, dazu meist noch in Kleindruck: „kann in der Landwirtschaft schädlich werden."

So wenig Kinder Küchenschaben oder Rüsselkäfer in Zigarrenkistchen halten, sollten sie den „schönen" Maikäfer halten! Auch der letzte Schüler muß wissen, was für ein ungeheurer Schädling der Maikäfer ist, nicht „der schöne Käfer!" darf es heißen, sondern „Pfui Teufel, mach ihn schnell kaputt!".

Schulunterricht und Presse leiten also den Kampf ein!

Nach der erfolgten Feststellung der Grenzen des Kampfgebietes erfolgt die Ausmessung der Längen der Anflugfronten, um daraus die für die Bekämpfung nötige Zahl der Mannschaften errechnen zu können, unter Zugrundelegung der bislang gemachten Erfahrungen, daß eine Kampfeinheit aus 5—7 Mann täglich etwa 2 km Anflugsfront bearbeiten kann. Daß man hierbei nicht schematisch vorgehen darf, ist selbstverständlich! Persönliche Besichtigung des Geländes muß unter allen Umständen die durch Fragebogen oder anderweitige Mitteilungen erhaltenen Angaben

ergänzen und berichtigen. Bei diesen Besichtigungen wird man sich gleich die wichtigsten organisatorischen Fragen, Einteilung des Geländes, Festlegung der örtlichen Kampfzentralen, Abfuhr- und Aufbereitung der gesammelten Käfer überlegen und mit interessierten Kreisen Rücksprache nehmen, sowie geeignete Leute für die örtliche Leitung gewinnen. Ferner sind regelmäßige Bauernversammlungen abzuhalten. Die Ergebnisse der Besichtigungen werden kartographisch (Karten 1:25000) festgelegt.

Die Sammelaktion steht und fällt mit der Frage der Bekämpfungsmannschaften. Es ist ausgeschlossen, daß die Landbevölkerung in der Zeit der stärksten Anspannung die Bekämpfung durchführen kann. Über die alleinige Verwendung von Kindern wurde schon gesprochen.

Der Leiter der Bekämpfung braucht eine äußerst straffe Organisation, schlagartiger Einsatz muß gewährleistet sein, die Mannschaften müssen dem Leiter der Arbeiten allein und so lange zur Verfügung stehen, als es derselbe für notwendig hält.

Alle diese Bedingungen sind leicht zu erfüllen, wenn zu den Arbeiten der Arbeitsdienst zur Verfügung gestellt wird, was keine Schwierigkeiten machen kann, da es sich um eine Katastrophenlage handelt Das Quartier bestimmt der Leiter der Organisation, dem auch die Beförderung der Mannschaften zum Kampfplatz obliegt.

Zur Kostenfrage.

Unter Zugrundelegung von je 7 Mann zu einem Bekämpfungstrupp (1 Führer, 1 Kletterer, 1 Schüttler, 4 Tuchhalter und Sammler) kommt man bei einem angenommenen Grundlohn zunächst theoretisch bei einer angenommenen Kampffront von 140 km zu folgenden Zahlen; unter Zugrundelegung einer Kampfdauer von 40 Tagen:

Löhne für 40 Tage	78400 RM.
Geräte und Tücher	2600 RM.
Transport usw.	1500 RM.
Prämien usw.	1500 RM.
Zusammen	84000 RM.

140 km würden also etwa 84000 RM. Kosten verursachen, wenn die gesamte Front regelmäßig bearbeitet wird. Das sind pro Tag und Kilometer rund 15 RM. Rechnet man pro Kilometer 200 Bäume, so würde die einmalige Behandlung eines Baumes etwas über 7,5 Pfennige kosten.

Sicher ist, daß sich diese Zahl in der Praxis verschieben wird, immerhin gibt sie einen gewissen, vorläufigen Anhalt, auch für die Beurteilung anderer Bekämpfungsmethoden an Bäumen.

Wie steht es nun mit den Käfermengen? Wieviel sind zu erwarten, kann die zu erwartende Zahl technisch durch die vorgesehenen Mannschaften bewältigt werden?

Zugrunde gelegt werden die Verhältnisse, wie sie sich etwa nach den Beobachtungen im Sommer 1937 für Groß-Kiesow ergeben.

Angenommen werden 7 Käfer pro Quadratmeter der Gesamtfläche von 425 ha, das sind rund 30 Millionen Käfer. Wenn sich diese Masse regelmäßig auf die nächsten kleinen Waldkomplexe stürzt, die zum Gut selbst gehörten, so sind dies schon 16 km Anflugsfront. Bei gleichmäßiger Verteilung würden sich also auf 16 m etwa 30000 Käfer ansammeln. Nehmen wir wieder als Entfernung von Baum zu Baum 5 m an — das Gebüsch sei entfernt —, so ergibt sich, daß auf den Baum rund 10000 Käfer, also etwa 20 Pfund, entfallen. Die vorgesehenen Mannschaften hätten demnach pro Tag etwa 12 Zentner, pro Gruppe etwa 1,5 Zentner, zu sammeln, wenn wir annehmen, daß nur etwa 80%, also 24 Millionen, erfaßt werden.

An sich liegen also die Zahlen, so überraschend hoch sie auch auf den ersten Blick erscheinen, technisch durchaus im Bereich des Möglichen. Nicht angerechnet sind hier die Kosten der etwaigen Vorbereitung des Geländes, da diese den Besitzern selbst obliegen müßte, ferner nicht die Prämien usw., da sich diese aus den Eingängen für die Aufbereitung der Käfer ergeben werden.

Die Aufbereitung der Käfer.

Da die Maikäfer etwa 57% Eiweißstoffe in der Trockensubstanz enthalten, muß unter allen Umständen darauf gedrungen werden, sie zu Futtermehl zu verarbeiten. Die Trocknung der Käfer scheiterte bis jetzt fast stets an der raschen Zersetzung der abgetöteten Tiere, da deren fester Chitinpanzer der Austrocknung erheblichen Widerstand entgegensetzt. Ich habe daher vorgeschlagen, die frisch gesammelten Käfer sofort zu vermahlen und erst die so erhaltene Masse zu trocknen. Die Trocknung der halbflüssigen Käfermasse geht vermutlich viel leichter vor sich, als die der ganzen Käfer. Diese Art der Aufbereitung der Käfer könnte so vorgenommen werden, daß die frisch eingebrachten Käfer entweder direkt oder nach vorherigem Abbrühen in eine rasch laufende Kleinmühle kommen, an die ein mit Dampf geheizter Trockenschrank angebaut ist. Durch dieses Verfahren wird weiterhin der Transport erleichtert und wesentlich verbilligt.

An den Aufbereitungsstellen muß Dampf zur Verfügung stehen.

Zweckmäßig nimmt die Bekämpfungsorganisation die Aufbereitung selbst in die Hand und überläßt das gewonnene Futtermehl dem Futtermittelhandel.

Zusammenfassung.

Zusammenfassend sei noch einmal folgendes hervorgehoben:

Die bisherige Maikäferbekämpfung durch Sammeln stellt einen Notbehelf dar. Hinsichtlich der für eine rationelle Bekämpfung in der Zukunft nötigen Grundlagen sind unsere Kenntnisse wichtiger Lebensbedingungen von Käfer und Engerling noch mehr als gering.

Wir wissen weder, wie es zum Entstehen, noch wie es zum Zusammenbruch der Massenvermehrungen des Maikäfers kommt. Wie wirken die klimatischen Faktoren auf die Käfer, wie auf die Engerlinge der verschiedenen Stadien, wie auf die Puppen ein? Wir wissen nichts über die Wirkung der Bodenfeuchtigkeit, der Bodenfestigkeit auf die Engerlinge, nichts von den Abhängigkeiten, die sich aus verschiedenen Futterpflanzen mit verschiedenem Nährstoffgehalt, verschiedener Wurzeltiefe und Wurzeldichte ergeben. Wie wirkt die Dichte der Besiedelung auf die Entwickelung der Populationen, auf die Resistenz gegen Infektionen? Welche Bedeutung hat die Bodenbewegung für das Gedeihen des Engerlings? Welche Faktoren bedingen den Beginn und das Ende des jährlichen Fraßes? Diese und noch viele andere praktisch wichtige Fragen harren ihrer Bearbeitung.

Genau so sind wir über zahlreiche biologisch und epidemiologisch für die Praxis wichtige Momente im Leben der Käfer viel zu wenig und ganz ungenügend orientiert. Wie steht es mit der Einwirkung verschiedener Ernährung auf die Entwickelung der Fortpflanzungsstäker? Wodurch wird der Beginn des allabendlich eintretenden Fluges ausgelöst, wodurch wird ihr Ende bedingt? Licht? Temperatur? Luftfeuchtigkeit? oder andere athmosphärische Bedingungen? Wodurch wird die Flugrichtung der Massenflüge bestimmt? Welche Möglichkeiten bestehen, das Auftreten von Schwärmen längere Zeit vorher zu bestimmen? Welche Unterschiede bestehen hinsichtlich der Eiablage auf verschieden bebauten Flächen? Wodurch wird der Käfer an einer bestimmten Stelle zur Eiablage veranlaßt? Besteht hier irgendeine Köderwirkung? Wie sind die optimalen Bedingungen für die Eientwickelung? Was schädigt die Eier besonders stark? Welche Möglichkeiten bestehen zur Bekämpfung der Käfer außer dem Absammeln? Gibt es Köder, Abschreckungsmittel, Kontakt- oder Fraßgifte, deren Anwendbarkeit möglich und praktisch durchführbar ist? Wie wächst mit der Verminderung der Befallsdichten die relative Höhe der Kosten der Bekämpfung? Was ist die obere, was die untere Grenze der Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Bekämpfungsmethoden usw.?

Notwendig ist aber vor allen Dingen, daß man mit aller Macht daran geht, einen brauchbaren Weg für die Engerlingsbekämpfung zu finden. Denn die Käfer-Sammlerei wird immer ein Notbehelf bleiben, ein Weg, den zudem der einzelne Betroffene nicht einmal selbst gehen kann, denn er muß ja warten, bis der Schaden in der ganzen Gegend so groß ist, daß eine allgemeine Aktion durchgeführt wird!

Ziel aller Arbeiten über den Maikäfer muß dies sein: die Engerlingsbekämpfung, die der Bauer selbst durchführt.

Stockkranker Mais.

Von Dr. Kotthoff, Münster i. W.

Mit 2 Abbildungen.

Der Anbau von Mais hat in den letzten Jahren auch bei uns in Westfalen bemerkenswerte Fortschritte gemacht. Hauptsächlich erfolgt er auf Sandboden, wo man schon größere Felder mit dieser Pflanze bestellt findet. Da nun gerade hier auf unseren Sandböden Roggen und Hafer teilweise recht stark leiden unter *Anguillulina dipsaci* Kühn, neuerdings von Filipjew (1) als *Ditylenchus dipsaci* umbenannt, war es notwendig, Mais einmal näher zu beobachten, ob er evtl. auch zu den Wirtspflanzen des Stockälchens gehört. In der Literatur fanden wir keinen Hinweis, daß Mais von diesem Schädling befallen würde. Für einen solchen Versuch standen uns 3 Felder zur Verfügung, eins auf Sandboden, wo gerade der Roggen durch das Älchen vernichtet war, und 2 auf schwerem Boden, wo die Runkeln sehr stark unter Älchenbefall gelitten hatten.

Der Mais wurde vorschriftsmäßig auf allen 3 Feldern gepflanzt und während des Sommers gepflegt. Bei der Besichtigung, einige Wochen nach dem Auflauf, als die Pflanzen etwa 10 cm hoch waren, wurden nirgends Krankheitsmerkmale gefunden. An einigen kümmerlich entwickelten Pflanzen waren keine Parasiten zu sehen. Auf dem Sandboden blieb der Mais auch bis zur Ernte gesund. Verdächtige Anzeichen wurden an ihm nicht entdeckt. Anders verhielt es sich auf den beiden Versuchsflächen auf schwerem Boden. Hier wurden im August schwerkranke Pflanzen gefunden. Ungefähr 5% der Maispflanzen, teils fleckenweise dicht nebeneinander stehend, teils auch verstreut zwischen den gesunden, waren stark verkümmert, höchstens bis zu 30—40 cm hoch. Die Blätter waren oft ineinander gedreht und stark gewellt (Abb. 1). Viele Pflanzen zeigten eine ganz anormale Bestockung mit zahlreichen Seitentrieben, die sich leicht von der Hauptachse abtrennen ließen. Die Internodien waren sehr stark verkürzt und verdickt. Einzelne Seitentriebe waren bis

zur Dicke einer Kinderfaust angeschwollen und verkrüppelt (Abb. 2). Das Wurzelsystem war ganz kümmerlich. Nur vereinzelte kleine Würzelchen waren entwickelt. Die kranken Pflanzen ließen sich auch leicht aus dem Boden ausziehen; andere brachen bei leichter Berührung unten ab. Etliche Pflanzen bestanden nur aus einem Schopf von langen Blättern; der Stengel war kaum handhoch. In allen äußerlich deformierten Teilen wurde *Anguillulina dipsaci* in Massen und in allen Lebensstadien gefunden. Alle beim stockkranken Roggen typischen Krankheitsmerkmale fanden sich auch hier beim Mais, nur ins Große übertragen. Kolben wurden nicht ausgebildet. Z. Z. der Maisernte war die Mehrzahl der befallenen Pflanzen abgestorben.



Abb. 1. Stockkranker Mais.



Abb. 2. Stockkranker Mais.

Nach den Ergebnissen der diesjährigen Versuche zu urteilen, hat sich die auf unseren Sandböden vorkommende Älchenrasse schon zu stark auf Roggen und Hafer spezialisiert, während die Runkelform noch mehr den Urtyp darstellt, die in der Auswahl ihrer Wirtspflanzen noch nicht so sehr an einige wenige Pflanzen gebunden ist (2). U. a. wurden auch in einem Garten, in dem Runkeln stark leiden, von Älchen befallene Meerrettichpflanzen, *Cochlearia armorica* L., gefunden, bei denen die Mittelrippe der Blätter stark verdickt und brüchig war. In diesen Stellen wurde *Anguillulina dipsaci* in allen Lebensstadien vorgefunden.

Literatur.

1. Filipjew: On the classification of the Tylenchinae. — Proc. Helminth. Soc. Washington, **3**, 80—82, 1936.
2. Kotthoff: Für Deutschland neue Wirtspflanzen der *Anguillulina dipsaci.* — Anzeiger Schädlingskunde **13**, Heft 5, S. 60—63, 1937.

Schäden und Missbildungen an Möhren als Folge von Tausendfussfrass.

Von Albrecht Hase-Berlin-Dahlem.

Mit 6 Abbildungen.

1. Vorbemerkungen.

Wie fast alle heimischen Tierklassen, so stellt auch die der *Myriapoda* (Tausendfüßler) eine Reihe von Vertretern, welche vom wirtschaftlichen Standpunkte aus als Pflanzenschädlinge, oder zum mindesten als Lästlinge, zu betrachten sind. Eine ganz kurze Übersicht möge zur Erläuterung dienen. —

Der Ordnung der *Symphyla* (Zwergfüßler) gehört die Unterfamilie *Scutigerellinae* an, der wiederum die Gattung *Scutigerella* zugeteilt ist. Durchweg wird von *Scutigerella immaculata* angegeben, daß sie keimendes Getreide, auch Gewächshauskulturen, Anzuchtbeete und Setzlinge befrißt (Feytaud 1925, 1926; Chaboussou 1935; Sorauer-Reh IV, 1925 u. a.). — Zu der Ordnung der Chilopoden (Hundertfüßler) gehört die Familie der *Geophilidae* (Erdläufer). Erst vor kurzem hat Lemche (1937) von *Geophilus carpophagus* berichtet, daß er in Dänemark als Hausschädling, zum mindesten als Lästling, sehr häufig auftritt. Nach Chaboussou (1935) schädigt diese Art und andere *Geophilus*-Arten Kartoffeln, abgefallenes, aber noch verwendungsfähiges Obst und andere Nutzgewächse. — Die meisten Pflanzenschädlinge stellt aber die dritte Ordnung, und zwar die der *Diplopoda* (Doppelfüßler). Aus der Familie *Blaniulidae* und *Julidae* (Schnurfüßler) sind Vertreter der Gattungen bzw. Untergattungen: *Blaniulus*, *Cylindroiulus*, *Oncoiulus* und andere seit langem als Pflanzenfeinde bekannt. Die Verheerungen, die sie auf freiem Felde wie im Anzuchtbeete oder bei auflaufenden Saaten anrichten können, sind unter Umständen recht beträchtlich. Darüber liegen im deutschen wie im fremdsprachlichen Schriftgute Angaben vor. Zu einer umfassenden Bearbeitung der „Tausendfußschäden" ist es aber noch nicht gekommen. Als geschädigte Pflanzen werden folgende genannt: gekeimtes oder keimendes Getreide, Mais, Kartoffeln und Rüben, Möhren, Rettiche, Zwiebeln, Gurken, Kürbis, Bohnen, Erbsen, Salat, Erdbeeren, Fallobst; fast alle gärtnerischen oder landwirtschaftlichen

Kulturgewächse sind vertreten (vergl. Ritzema Bos 1891; Uzel 1920; Sorauer-Reh IV, 1925; Naumann 1927; Goffart 1931; Rostrup-Thomsen 1931; Blunck 1933; Schubart 1934; Herold 1937).

Man sollte erwarten, daß in den Lehr- und Nachschlagebüchern ein reiches und gutes Bildmaterial über den Schadfraß der Juliden und Blaniuliden an den verschiedenen Kulturgewächsen vorhanden ist. Das ist aber nicht der Fall. Im Gegenteil! Es besteht in dieser Hinsicht eine Lücke. Wirklich instruktive Bilder hat eigentlich nur Blunck (1933) veröffentlicht; sie betreffen Schadfraß von *Cylindroiulus teutonicus* und *Cylindroiulus frisius* an Kartoffeln. Bekanntlich werden immer wieder Kartoffelscheiben als Ködermittel für Tausendfüßler empfohlen. Ob dieses Verfahren praktisch sehr viel Wert hat, bezweifle ich, da es scheinbar nicht für alle Arten wirksam ist. *Cylindroiulus* wird nach meinen Freiland- und Laboratoriumsversuchen (die allerdings noch viel

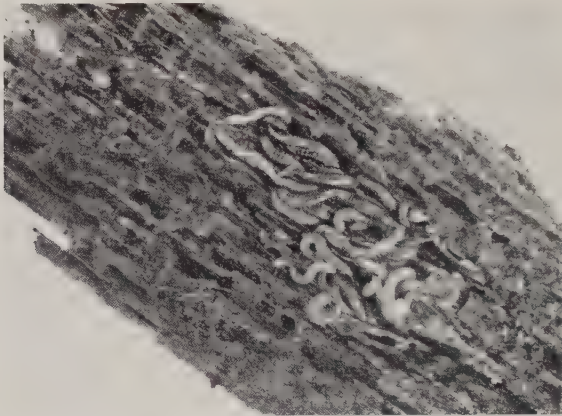


Abb. 1. *Cylindroiulus.* Haufenbildung. Anköderungsversuch durch faulendes Holz. Org.-Vergr. 1 : 1,2.

mehr ausgedehnt werden müßten) sicher durch halbfauliges und vermoderndes Holz angeködert. Abb. 1 zeigt einen Haufen dieser Tausendfüße, wie er im Versuch prompt auf genannte Weise anzuködern ist. Auch sonst habe ich den Eindruck, als ob wir über die Lebensweise der verschiedenen schädigenden Arten und über ihre Schadwirkung im einzelnen noch recht ungenau unterrichtet sind. Jeder Beitrag in dieser Richtung füllt eine Lücke und hat somit seine Berechtigung (Abb. 1).

2. Über Mißbildungen an Möhren als Folge von Schadfraß durch Juliden und Blaniuliden.

Die unmittelbare Veranlassung zu diesen Ausführungen bildete eine Beobachtung im eigenen Hausgarten. Seit 7 Jahren bewirtschafte ich

denselben mit recht gutem Erfolge. Der Boden ist teils schwer lehmig teils sandig, im ganzen aber ziemlich trocken, da der nahgelegene tiefe Einschnitt der Untergrundbahn den Grundwasserstand senkte. Tausendfüße sind von mir im Laufe der Jahre immer beobachtet worden, vornehmlich *Cylindroiulus*-Arten, aber nie ein Massenauftreten.

Im Frühjahr 1937 hatte ich 2 Beete mit gewöhnlichen Nantes-Karotten besät. Das eine 2,10 qm große Beet (ich bezeichne es als Beet A) hat schweren, lehmigen Boden. Es ist durch Obstbäume ziemlich schattig. Das andere 1,50 qm große Beet (B) hat leichteren, etwas sandigen Boden und ist voll besonnt. Beide Beete sind seit 7 Jahren, so wie der ganze Garten, immer nur mit verrottetem Laub, Kompost und sämtlichem im Hause abfallenden Müll, im letzten Jahre auch mit Torf gedüngt worden. Bedarfsweise ist reichlich gegossen worden. — Die Beete liegen rund 3 m voneinander entfernt und sind durch Wege und einen Streifen unbebauten Landes getrennt. Ich erwähne dies, da die Befunde bei der Ernte im Herbste 1937 auf beiden Beeten ganz abweichende waren. Auffällige Krankheitserscheinungen oder Fraßschäden am Kraute wurden nicht gemacht. Da die gelegentlich im Juni/Juli von Beet A gezogenen Möhren noch klein waren, so erntete ich von Beet A zunächst nicht, in der Hoffnung, die Möhren würden noch wachsen. Auf Beet B waren die Möhren entsprechend der Jahreszeit normal entwickelt. Infolge zeitweiliger Abwesenheit ist eine stetige Beobachtung dann nicht durchgeführt worden, zumal auch am Kraut nichts Auffälliges zu bemerken war. Da der Herbst 1937 in Berlin-Dahlem ungewöhnlich mild [1]) und überwiegend trocken war, so ließ ich auf beiden Beeten die Möhren, so lange es ging, im Boden. Am 31. Oktober erfolgte die Ernte der beiden Beete, die eine große Überraschung brachte.

Befund Beet A: Alle Möhren waren kümmerlich oder mißgebildet zum Teil überhaupt kaum entwickelt. Die schwersten Stücke wogen ohne Kraut 30—35 g, obwohl das Kraut nicht merkbar schlecht entwickelt war. — Besonders auffällig war der sehr starke Befall dieses Beetes durch Diplopoden, welche die Möhren durchweg befressen hatten. Die durch Herrn Verhoeff (Pasing)[2]) ausgeführte Bestimmung

[1]) Als Beweis hierfür sei nur angeführt, daß ich am 4. Nov. 37 noch Monatserdbeeren ernten konnte.

[2]) Herrn Dr. K. W. Verhoeff (Pasing) danke ich auch an dieser Stelle für die schnelle Artbestimmung aufs herzlichste. Auch Herr Dr. Schubart, Recife-Pernambuco, hat sich um die Artbestimmung freundlicherweise bemüht. Außer den beiden Hauptschädigern *Cylindroilus teutonicus* und *C. frisius* hat er in dem von mir gesandten Material noch *Nopoiulus venustus* und *Blaniulus guttulatus*, sowie *Choneiulus palmatus* feststellen können. Die letztgenannten Arten treten jedoch zahlenmäßig hinter die beiden Hauptformen *C. teuton.* und *C. frisius* weit zurück. Auch Herrn Dr. Schubart danke ich für seine Bemühungen an dieser Stelle aufs beste.

ergab, daß es sich hauptsächlich um *Cylindroiulus teutonicus* Poc., *Cyl., frisius* Verh. und eine *Nopoiulus* Art (wahrscheinlich *Nop. armatus* Nem.) handelte.

Bei den meisten Möhren waren 2—3—5 cm lange und bis zu 5 mm tiefe Fraßgänge vorhanden, in denen die Tausendfüße wohlgeschützt saßen. Das Aussehen dieser Möhren war rissig, schorfig; vielfach waren auch die Außenschichten der Möhren bald bis zum Mark weggefressen worden. Deutlicher als lange Beschreibungen zeigen die Abb. 2 und 3 diese Auswirkungen des Schadfraßes an den Möhren. —



Abb. 2. Möhren, von *Cylindroiulus* befressen. Org.-Vergr. 1 : 1,2.



Abb. 3. Möhren, von *Cylindroiulus* befressen und im oberen Teil geschält. Orig.-Vergr. 1 : 1,2.

Eine andere Gruppe von Möhren des Beetes A war nicht nur stark befressen, sondern in ganz auffälliger Weise verbildet. In Abb. 4 sind 5 derartige Stücke im Lichtbilde wieder gegeben. Man sieht, wie die Möhren zunächst ringförmig, in tiefen, peripher verlaufenden Kerben befressen worden sind. Sicher hat auf diesen Substanzverlust hin die Pflanze dann zunächst im Wuchse gestockt. Nachher ist es aber zu

einem Weiterwachsen gekommen, und es hat sich an der Spitze der ersten Möhre gleichsam eine zweite gebildet, so daß ganz bizarre Gebilde entstanden sind[1]).

Eine dritte Gruppe von Möhren des Beetes A zeigte noch viel auffälligere Mißbildungen. An diesen Stücken waren neue, kleine Seitenmöhren entstanden, welche schräg oder auch rechtwinklig zur Hauptmöhre standen. Vielfach war die erste Möhre auch geplatzt und an den Rißstellen oder aus den Rißstellen wuchsen die jungen, neuen Adventivmöhren hervor. Auch hier ersetzen die Abb. 5 und 6 am besten die



Abb. 4. Mißbildungen an Möhren nach Tausendfußfraß. Org. $^{7}/_{10}$ nat. Gr.

Beschreibungen. Wie diese Mißbildungen im einzelnen zustande gekommen sind, ist natürlich mit völliger Sicherheit sehr schwer zu sagen, solange nicht experimentell gesicherte Ergebnisse vorliegen. Ich vermute folgendes: Die Möhren wurden infolge der sommerlichen Trockenheit von den Tausendfüßen sehr stark befressen[2]), so daß zunächst eine Wachstumshinderung eintrat. Durch die dauernden Gewebsverletzungen infolge des Fraßes mögen sich auch Wuchshormone gebildet haben. Als dann mit Ausgang des Sommers mehr Niederschläge fielen, setzte

---

[1]) Ähnliche bizarre Gebilde sind von der Zaunrübe (*Bryonia alba*) beschrieben und abgebildet worden.

[2]) Vermutlich haben die Tausendfüße vornehmlich die wasserreichen Möhren angegriffen, um ihren Wasserbedarf zu decken.

ein erneutes Wachstum ein. Zum Auswachsen kamen erstens noch unverletzte Augen — wodurch die Adventivmöhren (Abb. 4 links; 5 rechts, 6) entstanden sind — oder zweitens unverletzte Wurzelspitzen — wodurch eine Art Doppelmöhren (Abb. 4; 5 links) entstanden ist. Tausendfußfraß war sicher vorhanden und zwar betraf er, wie ich schon eingangs betonte, fast durchgängig sämtliche Möhren des Beetes A, welches eigentlich überhaupt nur Möhrenkümmerlinge oder Mißbildungen erbrachte. —



Abb. 5. Mißbildungen an Möhren nach Tausendfußfraß. Adventivbildungen. Orig. $^7/_{10}$ nat. Gr.

Das Erntegewicht der Möhren (ohne Kraut) von Beet A (= 2,10 qm) betrug 1,6 Kilo.

Befund Beet B: Die Möhren zeigten nichts Auffälliges. Tausendfüße fanden sich vereinzelt im Boden und zwischen dem Kraut, aber von einer Massenansammlung, so wie auf Beet A konnte überhaupt keine Rede sein. Bei der verhältnismäßig kurzen Entfernung von 3 m zwischen beiden Beeten ist die unterschiedliche Befallsstärke ein deutlicher Beweis für das Gebundensein der genannten Tausendfußarten an Biotope bestimmter Beschaffenheit. Da gleiches Saatgut auf beiden Beeten zur Aussaat kam, so können letzten Endes eigentlich nur die Bodenverhältnisse (schwer, lehmig — leicht sandig), sowie die mikroklimatischen Verhältnisse (halbschattig bis schattig — voll besonnt) als stichhaltige Erklärungen für die Unterschiede im Befall herangezogen werden. Auf dem Beete B sind im Laufe des Sommers mehrfach Möhren gezogen worden, welche z. T. mit 80—120 g Stückgewicht (ohne Kraut) als vollwertig zu bezeichnen sind.

Das Erntegewicht aller Möhren (ohne Kraut) von Beet B betrug schließlich noch 4,5 Kilo.

Die gesamten Befunde sind die Folge einer gelegentlichen Beobachtung. Immerhin zeigen die letzten Erntegewichte, wie stark der Ausfall durch den Tausendfußfraß in diesem Falle gewesen ist. Wenn man die Erntegewichte von Beet A und B auf die Einheit = 1 qm umrechnet, so ergibt sich für Beet A der Wert = 0,8 Kilo und für Beet B der Wert = 3,0 Kilo, und das ist deutlich genug. — Nur zur Vervollständigung



Abb. 6. Mißbildungen an Möhren nach Tausendfußfraß. Adventivbildungen. Orig. $^{7}/_{10}$ nat. Gr.

möchte ich noch bemerken, daß weder Engerlinge, noch Drahtwürmer im fraglichen Gartengrundstück in überhaupt bemerkenswerten Mengen aufgetreten sind. Andere Pflanzungen im gleichen Erntejahr 1937, wie Busch- und Stangenbohnen, Endivien, Schnitt- und Kopfsalat, Mangold, Erdbeeren, Grünkohl, Petersil, Kürbisse sind von den Tausendfüßen nicht angegriffen worden. Ausschließlich das eine Möhrenbeet ist ihnen zum Opfer gefallen[1]).

[1]) Die Belegstücke zu den Abbildungen, sowie noch andere charakteristische Stücke befinden sich in der phytopathologischen Sammlung der Biologischen Reichsanstalt zu Berlin-Dahlem.

3. Schriftenverzeichnis.

Ein ausführliches Schriftenverzeichnis ist hier nicht beabsichtigt, da bei Schubart 1934 die gesamten Arbeiten angeführt sind.

Blunck, H., Tausendfußfraß an Kartoffelknollen. — Ztschr. f. Pflanzenkrankh. **43**, S. 13—20, 1933.

Chaboussou, F., Les Myriapodes dans leurs rapports avec l'agriculture. — Rev. zool. agric. appl. No. 9, S. 133—140, No. 10, S. 156—162, No. 11, S. 167—177 und S. 181—196.

Feytaud, J., Contribution à l' étude des Symphyles dans leurs rapports avec l'Agriculture. — Rev. Zool. Agric. et Appl. Ann. 25, 1926, S. 1—11 und 25—32.

— — Sur les Ravages causés par un Symphyle. — Rev. Zool. Agric. et Appl. Ann. 24, 1925, S. 192—193.

Goffart, H., Über Schadauftreten von *Blaniulus guttulatus.* — Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, **11**, S. 91—92, 1931.

Herold, W., *Blaniulus guttulatus* (Bosc.) als Schädiger keimender Erbsen. — Anz. f. Schädlingskunde, **13**, S. 22, 1937.

Lemche, H., *Geophilus carpophagus* Leach als Hausschädling in Dänemark. — Anz. f. Schädlingskde. **13**, S. 57—60, 1937.

N. N., Millepedes and centipedes. — Min. Agric. and Fish. — Advisory Leaflet No. 150, 1932.

Naumann, A., Tausendfüßler und Asseln als Schädlinge. — Sächs. Gärtnerblatt, Nr. 9, 1927, S. 158—160.

Rostrup, S. und Thomsen, M., Die tierischen Schädlinge des Ackerbaues. Berlin 1931.

Schubart, O., Tausendfüßler oder Myriapoden, Teil I. Diplopoda. (Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile, von Dr. F. Dahl, Teil 28). — Gustav Fischer, Jena 1934.

Sorauer-Reh, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 4. Aufl., **4**, 1925.

Uzel, H., Der Tausendfuß *Blaniulus guttulatus* Gerv. ein Schädiger der Zuckerrübe. — Ztschr. f. Zuckerindustrie d. cechoslowak. Rep. Nr. 40; Jg. 44, S. 229 und 300, 1920.

Schnecken als Baumschädlinge.

Von E. Reinmuth, Rostock.

Mit 2 Abbildungen.

Mit Recht ist schon mehrfach darauf hingewiesen worden, daß es wohl kaum eine Kulturpflanze gibt, die von Schneckenfraß verschont bleibt. Viel zu wenig beachtet wird, daß auch Bäume und Sträucher gelegentlich von Schnecken stark befallen werden können, und daß diese dabei bis in die höchsten Kronenteile hochstämmiger Laubhölzer vordringen können. Einen durch Gehäuseschnecken der Familie der *Helicidae* hervorgerufenen nahezu völligen Kahlfraß an einem *Crataegus*-

Hochstamm zeigt die von mir gemachte Aufnahme (Abb. 1). Es handelt sich um mehrere 3—4 m hohe an einer Chausseegrabenböschung stehende Bäume. Die Chaussee durchschnitt an der betreffenden Stelle einen Hochwald mit etwas Unterholz; der Standort war mäßig feucht. Das Schadbild war im vorliegenden Falle durch die Bevorzugung der vorhandenen *Crataegus*-Hochstämme derart ungewöhnlich, daß man zunächst Schneckenfraß überhaupt nicht vermutete. Während die Blätter an den unteren Zweigen restlos fehlten, zeigten die Spitzen der obersten



Abb. 1. Durch Gehäuseschnecken (*Helicidae*) verursachter Kahlfraß an *Crataegus*-Hochstamm.

Äste z. T. noch eine durchaus normale Belaubung (Abb. 2). Erst bei genauerer Untersuchung stellte es sich heraus, daß ein von unten nach oben fortschreitender Schneckenfraß vorlag. Außer Blattfraß und zahlreichen Schleimzügen an Stamm und Ästen zeigte die Untersuchung der Baumkronen zunächst allerdings nichts, was mit Sicherheit zur näheren Art-Identifizierung führen konnte. Am Stammgrund sowie in der Umgebung desselben, insbesondere an benachbartem Strauchwerk ließen sich jedoch zahlreiche Gehäuseschnecken der genannten Familie feststellen. Es waren vor allem *Helix hortensis* L. und ihr nahestehende



Abb. 2. Gehäuseschneckenfraß an *Crataegus*-Hochstamm. Nur die am schwersten von den Schnecken erreichbaren obersten Blätter blieben verschont.

Arten. Da sich tagsüber am eigentlichen Fraßort, d. h. auf den betreffenden Bäumen selbst, keine Schnecken vorfanden, muß angenommen werden, daß dieselben ihre Wanderungen hauptsächlich des Nachts bzw. abends und morgens ausführten.

—

Phosphorus gabonator Thoms. als Kakaoschädling und einige Bemerkungen über weitere schädliche Phosphorus-Arten (Col., Ceramb. Lamiin.).

Von Herbert Weidner.

(Hamburgisches Zoologisches Museum und Institut, Hamburg.)

(Mit 5 Abbildungen.)

Durch die Vermittlung der Firma R. Avenarius u. Co. in Hamburg erhielt ich im Sommer letzten Jahres einige Kakaobaumäste aus Tico (Kamerun), die von den Gängen einer Bockkäferlarve ausgehöhlt waren. In einem dieser Äste befand sich ein lebender Käfer, der als

Phosphorus gabonator Thoms. (aberr. β Lesne) bestimmt werden konnte. Später erhielt ich nochmals einige Äste mit lebenden Larven. Da der Käfer bis jetzt noch nicht als Kakaoschädling beschrieben wurde und zu vermuten ist, daß seine Larven mit anderen, in Kakaobaumästen lebenden Larven leicht verwechselt werden, halte ich eine genaue Beschreibung der Larven und des Käfers für wünschenswert. Da andere *Phosphorus*-Arten ebenfalls bereits als Pflanzenschädlinge gemeldet wurden, möchte ich auch ihre Erkennungsmerkmale, soweit sie bis jetzt bekannt sind, im folgenden mit aufzeichnen. Auch an dieser Stelle darf ich Herrn Burk von der Firma Avenarius u. Co., sowie den Herren K. M. Würfel, Hamburg, und Holtfoth, Tico, für die Materialbeschaffung und ihre Auskünfte meinen herzlichsten Dank sagen.

1. Systematik.

Die Gattung *Phosphorus* (φωσφόρος = l'étoile du matin, Morgenstern) wurde 1857 von James Thomson begründet. Ihre Stellung im System gibt Aurivillius im Coleopterorum Catalogus von Junk u. Schenkling in nachstehender Weise:

Fam.: *Cerambycidae*,
Subfam.: *Lamiinae*,
Tribus: *Tragocephalini*,
Genus: *Phosphorus* Thoms.

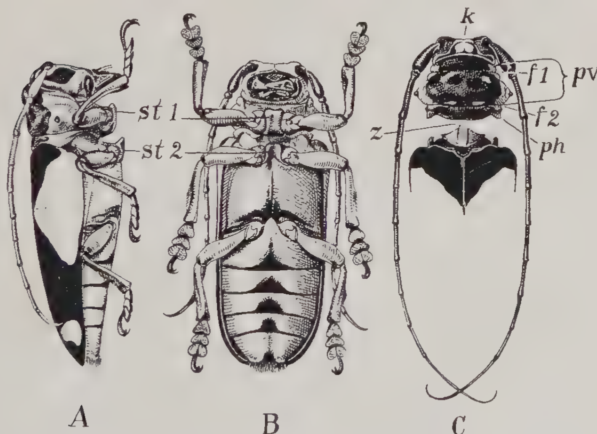


Abb. 1. *Phosphorus gabonator* Thoms. A und B Weibchen, C Männchen. f_1 vordere, f_2 hintere Pronotumfurche, k = Kopf, pv vorderer, ph hinterer Pronotumabschnitt, st_1 und st_2 Fortsätze zwischen den Hüften des 1. und 2. Brustsegments. Vergrößerung $1^1/_2$ mal. Zeichnung von F. Diehl.

Die Kennzeichen dieser Gattung sind folgende (Abb. 1): Der Kopf ist wenig vorragend und zum großen Teil in den Prothorax zurückgezogen. Die Fühler sind lang und dünn, beim Männchen (C) länger

und beim Weibchen (A und B) nicht ganz so lang wie der Körper. Beim Männchen ist das letzte Fühlerglied in seiner Länge sehr variabel, aber immer sehr viel länger als das vorletzte, sehr schlank und an seinem Ende etwas einwärts gekrümmt, beim Weibchen dagegen ist es ziemlich dick, nur wenig länger als das vorletzte Glied und am Ende kaum gekrümmt. Das erste Fühlerglied ist bei beiden Geschlechtern oben regelmäßig konvex gebogen und einheitlich punktiert und behaart. Das Pronotum (p) ist breiter als lang. Durch eine tiefe Furche (f_2) wird sein vorderer längerer Teil (pv) von einem kurzen, halsartigen hinteren Teil (ph) abgetrennt. Über den vorderen Teil läuft vorne eine schwache Querfurche (f_1). An den Seiten des ersteren befindet sich je ein breiter, stumpfer Zahn. Zwischen den Hüften hat das Pro- und Mesosternum einen kurzen breiten Vorsprung, der erstere (A und

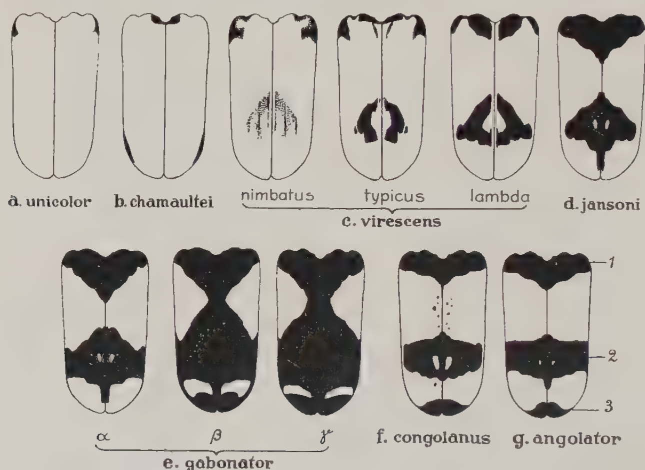


Abb. 2. Zeichnung der Flügeldecken der *Phosphorus*-Arten. 1 Basal-, 2 Praeapikal-, 3 Spitzenflecke. (Schematisch.)

B st_1) ist vorne schwach gelappt, der andere (st_2) dagegen vorne gerundet und kräftig vorspringend. Der Körper ist schwarz und teilweise mit schwarzen irisierenden, gelben und grünen Schuppen besetzt. Die große Variabilität dieser Schuppen hat Lesne ausführlich beschrieben und abgebildet. Auf den Flügeldecken sind sie meistens in Binden angeordnet. Bis zu drei typische schwarze Zeichnungselemente sind auf den schwefel- oder grüngelben Flügeldecken festzustellen (Abb. 2):

1. die Basalflecke, die oft zu einer Querbinde verschmelzen,
2. die Praeapikalflecke, vor der Spitze gelegen und häufig zu einem einzigen Fleck oder zu einer Binde verschmolzen,
3. die Spitzenflecke, die auch oft fehlen können.

Die Körperlänge der zu dieser Gattung gehörenden Käfer liegt zwischen 2,5 und 3,5 cm.

Bis jetzt wurden acht Arten beschrieben, die man leicht an ihrer Flügeldeckenzeichnung unterscheiden kann, wie Abb. 2 zeigt. Da diese Arten in der Pflanzenschutzliteratur vielfach mit falschen Namen belegt wurden, gebe ich im folgenden ein Synonymverzeichnis und eine kurze Beschreibung der Arten, der in der Hauptsache die Originalbeschreibungen und die Monographie von Lesne zugrunde liegen.

1. *Ph. angolator* Olivier 1795, 71—72, pl. 22 fig. 170 (*Cerambix angolator*, Capricorne d'Angola). — Chevrolat 1861, 191. — Thomson 1866, 70. — Lacordaire 1872, 418—419. — Lesne 1914, 11, 18, 23, 24, pl. 1 fig. 29 und 30. — Aurivillius 1922, 171 und 608. — Schouteden 1929, 429.

Flügeldeckenzeichnung wie in Abb. 2 g. Die Praeapikalflecke zu einer Binde verschmolzen, die bis an den Rand der Flügeldecken reicht. 1. bis 4. Abdominalsegment schwarz, hinten mit einer hellen Binde, die am Rand mehr oder weniger breit, in der Mitte aber unterbrochen ist und fast immer bis an die Seiten reicht. Die Bauchseite des 5. Abdominalsegmentes mit zwei hellen Flecken. Brust ganz schwarz oder mit zwei hellen Flecken auf der Scheibe des Mesosternums.

2. *Ph. virescens* Olivier 1795, 77, pl. 2 fig. 2 (*Cerambix virescens*, Capricorne verdatre). — Chevalier et Perrot 1911, 329 bis 330, fig. 39 (*Ph. jansoni* var.). — Lesne 1914, 6—7, 9, 17, 19—20, pl. 1 fig. 2—10. — Patterson 1914. — Aurivillius 1923, 608. — Reh 1926, 170. — Schouteden 1929, 428. — Breuning 19, 91.

Auf den Flügeldecken sind nur Basal- und Praeapikalflecke ausgebildet. Die Basalflecke verschmelzen nie zu einer vollständigen Binde, immer schiebt sich ein kleiner gelber Fleck ein. Die Praeapikalflecke haben annähernd die Gestalt des griechischen Buchstabens λ. Je nach ihrer Ausbildung hat Lesne drei Rassen beschrieben (Abb. 2 c):

Bei *virescens nimbatus* sind diese Flecke nur angedeutet;
bei *virescens typicus* sind sie ausgeprägt λ-förmige Flecke und
bei *virescens lambda* verschmelzen diese Flecke durch ihre vorderen und hinteren Enden an der Flügelnaht fast oder vollständig miteinander.

Das Pronotum und der Scheitel zwischen den Vorderrändern der Augen sind gelb, ersteres bisweilen auch grün gefleckt. Die Abdomenunterseite ist gelb an den Seiten und hat auf ihrer Mittellinie schwarze Dreiecke, die auf dem Hinterrand eines jeden Segmentes stehen. Die Brust ist ganz hell oder hat einen schwarzen Fleck auf dem Episternum der Hinterbrust.

3. *Ph. gabonator* Thomson 1865, 550. — Brick 1908, 240—244, fig. 2. — Lesne 1914, 9—10, 17, 21—23, pl. 1 fig. 14—26. —

Hintz 1919, 619 (*Ph. bibundiensis*). — Aurivillius 1922, 171 und 608. — Reh 1926, 169—170, fig. 65, 66 (*Ph. bibundiensis*). — Portevin 1928, 180. — Schouteden 1929, 428.

Die Abdomenunterseite ist in der Mitte schwarz gefleckt oder die Segmente haben am Vorderrand einen seitlichen, schwarz abgerundeten Fleck oder ein mehr oder weniger breites, schwarzes Band. Die Flügeldecken sind schwefelgelb bis weiß mit schwarzen Querbinden (Abb. 2 e). Die Basalflecke sind miteinander und mit den Praeapikalflecken verschmolzen. Nahe der Flügelnaht kann innerhalb der Praeapikalflecke je ein kleiner, gelber Fleck zu sehen sein. Nach der Ausbildung der Spitzenflecke unterscheidet man nach Lesne folgende drei Aberrationen:

Aberration α: Spitzenflecke fehlen, höchstens die Flügelnaht ist in ihrer Gegend etwas schwarz eingefaßt.

Aberration β: Spitzenflecke sind vorhanden, miteinander und mit den Praeapikalflecken verschmolzen, erreichen aber nicht den Seitenrand der Flügeldecken.

Aberration γ: Spitzenflecke zu einem Band verschmolzen, das bis an die Seitenränder der Flügeldecken reicht.

Hierher gehört auch der von Hintz beschriebene *Ph. bibundiensis*. Die zahlreichen Tiere des Hamburgischen Zoologischen Museums und Instituts, unter denen sich auch die Typen dieser Art befinden. stammen alle von Bibundi, wo sie als Kolaschädlinge aufgetreten sind. Nach einer Bestimmung von Dr. Knoth, Hamburg, wurden sie von Brick als *Ph. gabonator* veröffentlicht. Auch Aurivillius, der von Prof. Reh Tiere erhalten hatte, bestimmte sie 1908 ebenfalls als *Ph. gabonator*. Endlich erhielt auch Hintz mit der Bockkäferausbeute der zweiten Deutschen Zentral-Afrika-Expedition dieselben Tiere nochmals zugeleitet. Er beschrieb sie dann als *Ph. bibundiensis*. Aus seiner Beschreibung geht hervor, daß er *Ph. gabonator* gar nicht gekannt haben muß, denn sonst hätte er die Unterscheidungsmerkmale von diesem angeben müssen, wie er dies auch für *Ph. jansoni* tut. Mit den im Hamb. Museum vorhandenen und von Aurivillius bestimmten *Ph. gabonator* anderer Fundorte stimmen diese Tiere vollkommen überein. Auch die Beschreibung von Lesne trifft auf sie vollständig zu. Die Art *Ph. bibundiensis* ist demnach also einzuziehen.

4. *Ph. jansoni* Chevrolat 1861, 191. — Thomson 1857, 27—28, pl. 4 fig. 1, 1 a—c; 1858, 170 und 1860, 90 (*Ph. angolator*). — Lacordaire 1872, 419 nota 1. — Lesne 1914, 9, 17, 21, pl. 1 fig. 11—13. — Hintz 1919, 619. — Aurivillius 1922, 171 und 608. — Schouteden 1929, 428. — Burgeon 1929, 63, fig. 17. — Aurivillius 1929, 166. — Mallamaire 1934.

Die Flügelbasis (Abb. 2 d) ist vollkommen schwarz, die Praeapikalflecke sind miteinander verschmolzen, nahe der Flügelnaht bleibt immer je ein kleiner heller Fleck, der eben noch sichtbar ist oder bis 2 mm lang werden kann. Die Spitzenflecke fehlen. Scheitel und Pronotum sind schwarz bis auf die Hinterecken des letzteren. Die Unterseite des Abdomens ist gelbgrün behaart, hat aber eine schwarze oder graublaue Mittellinie und seitlich, am Vorderrand eines jeden Segments einen abgerundeten schwarzen Fleck, vorne sind die Segmente manchmal schwarz gerandet.

5. *Ph. unicolor* Aurivillius 1913, 18—19. — Lesne 1914, 4, 17, 18, pl. 1, fig. 1. — Aurivillius 1922, 171 und 608. — Portevin 1928, 179. — Schouteden 1929, 427.

Flügeldecken (Abb. 2 a) und die ganze Oberseite des Kopfes und Pronotums vollständig gelbgrün bis gelbgrau behaart. Die Unterseite ebenso behaart, nur in der Mitte eines jeden Abdominalsegmentes befindet sich ein dreieckiger unbehaarter schwarzer Fleck.

6. *Ph. robustus* Aurivillius 1914, 18 und 1922, 171.

Flügeldeckenzeichnung wie bei *Ph. jansoni.* Grundbehaarung aber grün.

7. *Ph. congolanus* Lesne 1914, 11, 18, 23, pl. 1 fig. 27, 28. — Aurivillius 1923, 608. — Schouteden 1929, 429.

Flügeldeckenzeichnung (Abb. 2 f) ähnlich wie bei *Ph. angolator*, nur die zu einer Binde verschmolzenen Praeapikalflecke erreichen den Rand der Flügeldecke nicht. In der Nähe der Naht sind die Flügeldecken zwischen Basal- und Praeapikalflecken dunkel gefärbt. Ob diese Fleckung wirklich ein Artcharakter ist, steht noch nicht fest. Abdomen in der Mitte auf seiner ganzen Länge schwarz, Seiten gelb bis auf den Vorderrand der Sternite.

8. *Ph. chamaultei* Portevin 1928, 179 bis 180, fig. 1.

Die Flügeldecken (Abb. 2 b) sind bis auf die schwarzen Basalflecke und die nur am Flügelrand als ganz schmale Streifen ausgebildeten Praeapikalflecke einfarbig schwefelgelb gefärbt. Der Kopf ist schwarz, das Pronotum gelb mit zwei in der Mitte geknickten, nach hinten konvergierenden schwarzen Längslinien. Die Abdomenunterseite ist vollständig fein behaart ohne jede Spur von nackten, dreieckigen Stellen.

2. Verbreitung.

Lesne vertrat in seiner Monographie die Ansicht, daß diese Käferarten in streng voneinander abgegrenzten Wohngebieten an der ~~ost-~~ west- afrikanischen Küste entlang von der Sierra-Leone bis Angola vorkommen würden. Neuere Funde haben aber gezeigt, daß manche dieser Arten

über das ganze Gebiet verbreitet sind, wie aus der folgenden Zusammenstellung aller bisher veröffentlichten Funde zu ersehen ist.

Ph. angolator Ol.: Belgisch Kongo: Kiniati-Zobe, Kisantu, Mayumbe, Samba, Tschoa, Zambi. — Angola: Loanda.

Ph. virescens Ol.: Liberia: Cap Palmas. — Elfenbeinküste: Toumodi. — Goldküste: Aschanti (Begoro). — Dahome: Abome, Porto Novo, Sakete. — Nigeria: Lagos, Buguma am Neu-Calabar-Fluß. — Belgisch Kongo: Sankuru, Lula bei Stanleyville.

Ph. jansoni Chevr.: Sierra Leone. — Liberia: Cap Palmas. — Elfenbeinküste: — Belgisch Kongo: Leopold II. See, Lukolela.

Ph. gabonator Thoms.: Nigeria: Assaba, Neu-Calabar (Berg Vouanga),, Ogruga (Okrika ?) und Abutschi. — Kamerun: Batanga, Bibundi-Bitye, Joko, Morabo (Fontemdorf), Tico, Victoria. — Rio-Muni Gebiet: Benito. — Franz. Kongo: Franceville, Gabun, Kouilou, Libreville, Ndjole. — Belg. Kongo: Lambarene, Mayumbe, M'Baiki Thsela. — Angola: Landana.

Ph. unicolor Auriv.: Belgisch Kongo: Ibembo, Leopoldville.

Ph. robustus Auriv.: Goldküste.

Ph. chamaultei Port.: Kamerun: Edea (Bez. Bakoko).

3. Larve und Puppe von *Phosphorus gabonator* Thoms.

Die Larve (Abb. 3) wurde bereits von Brick und Reh kurz beschrieben, beide geben aber keine brauchbaren Abbildungen. Sie wird fast 6 cm lang. Die vielen in unserem Museum vorhandenen erwachsenen Larven aus Kolaästen von Bibundi sind bräunlich, wie auch Reh schreibt. Die lebenden und noch jungen Larven aus Kakaoästen von Tico sind bis auf Kopf und Vorderrand des ersten Brustsegmentes weiß. Die Bräunung der erwachsenen Larven ist wohl wenigstens zum Teil eine Folge der Konservierung.

Wie bei allen Lamiinen ist die weit in das erste Brustsegment zurückgezogene Kopfkapsel (Abb. 3 B) viel länger wie breit. Sie ist hellbraun und hat dunkelbraune Mundwerkzeuge. Seitlich unter den kurzen Fühlern (f) sitzt je ein schwarzes Punktauge (a). Der Vorderrand der Mandibel (md) ist eine scharfe konkave Schneidekante, die nach unten zu einer kurzen Spitze ausgezogen ist. Auf der Innenseite ist sie ausgehöhlt, außen konvex gebogen. Die Oberlippe (l) ist breiter als lang und vorne flach gerundet. Der Vorderrand des Kopfes ist mit einem Kranz brauner Borsten besetzt. An der lebenden Larve war besonders auffallend, wie stark der Kopf nach unten gerichtet getragen wurde.

Das erste Brustsegment ist sehr groß, etwa so lang wie der Kopf breit ist und 1 ½ mal so breit wie lang. Sein dorsaler Vorderrand trägt bei den jungen Larven eine breite hellbraune, von einer schmalen

weißen Mittellinie unterbrochene Binde, in die sich von den Seiten ein weißer Wulst einschiebt, so daß sie dort geteilt erscheint. Bei den erwachsenen Larven ist diese Zeichnung nicht mehr so ausgeprägt. Dagegen erscheint auch der dorsale Hinterrand der Vorderbrust, der bei den jungen Larven elfenbeinfarben und fast ganz glatt ist, runzelig und braun gefärbt, so daß zwischen ihm und dem dunklen Vorderrand nur ein schmaler hellerer Streifen, der jetzt als Querbinde erscheint, stehen bleibt. Auf der Ventralseite ist das erste Brustsegment runzelig, bei den jungen Larven ist es weiß mit einem braunen Fleck an jeder Seite, bei den erwachsenen ist es bräunlich. Die nächsten beiden Brust-

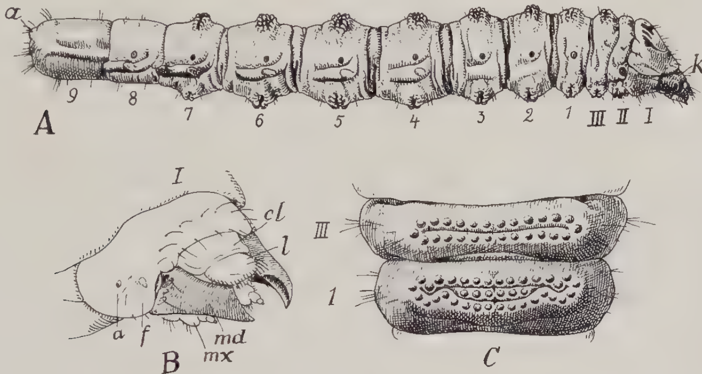


Abb. 3. *Phosphorus gabonator* Thoms. Larve. A $1^1/_2$mal vergrößert. a After, k Kopf, I, II, III Brustsegmente, 1—9 Hinterleibssegmente. B. Kopf stärker vergrößert. a Auge, f Fühler, cl Clupeus, 1 Oberlippe, md Mandibel, mx Maxille, I 1. Brustsegment. C. Dorsalseite des 3. Brustsegmentes (III) und des 1. Abdominalsegmentes (I). Zeichnung von F. Diehl.

segmente sind viel schmäler als das erste. Sie sind zusammen nicht ganz so lang wie dieses allein und verschmälern sich nach hinten zu allmählich. Auf der Ventralseite trägt jedes einen Kriechwulst, der von zwei Reihen kleiner, halbkugeliger Wärzchen besetzt ist. Auf der Dorsalseite hat nur das dritte Brustsegment einen ebenso gestalteten Kriechwulst, während das zweite Segment glatt ist (Abb. 3 C). An ihm fällt besonders an jeder Seite ein großes, braunes, ovales Stigma auf. Das dritte Brustsegment besitzt kein Stigma. Beine fehlen vollständig.

Die Abdominalsegmente sind ziemlich gleichmäßig gebaut. Sie sind nicht ganz so breit wie die Brustsegmente und etwa so lang wie breit. Durch tiefe Einschnitte werden sie voneinander getrennt. Auf ihrer Ventralseite tragen sie aus zwei Reihen Wärzchen bestehende Kriechwülste und auf ihrer Dorsalseite ebenfalls welche, die aber aus drei Reihen (Abb. 3 C) und weiter hinten aus vier Reihen Wärzchen bestehen. Die vierte Reihe ist allerdings oft nicht mehr ganz vollständig ausgebildet. Die Segmente 8 und 9 haben keine Kriech-

wülste, sie sind glatt und auch kaum durch eine Einschnürung voneinander getrennt. Auf einer kegelförmigen abgetrennten Partie des neunten Segmentes sitzt das Y-förmige After (a). Die Abdominalsegmente 1—8 tragen auf jeder Seite ein ovales, braunes Stigma. Die Seiten aller Segmente sind mit braunen Haaren dünn besetzt.

Einmal konnte ich die Häutung einer Larve beobachten. Dabei platzt die Haut an der Y-förmigen Kopfnaht und auf dem Rücken des ersten Brustsegmentes der Länge nach auf, aus der sich dann die Larve herausschiebt.

Die Puppen (Abb. 4) von *Phosphorus gabonator* wurden bisher noch nicht beschrieben. Auch sie sind in größerer Anzahl von Bibundi in unserem Museum vorhanden. Sie lassen die Gestalt des Käfers deutlich erkennen und sind, wie die erwachsenen Larven, bräunlich gefärbt. Ihr Rücken und ihre Seiten sind mit vielen kleinen Dörnchen besetzt, die auf den vorderen Segmenten, besonders auf dem zweiten und dritten Brustsegment, sehr klein und spärlich sind, und auf den hinteren Segmenten immer größer und zahlreicher werden. Die Dörnchen des Halsschildes sind nach vorne gerichtet, alle übrigen nach hinten. Das letzte Abdominalsegment trägt in der Mitte seines Hinterrandes einen großen, nach hinten gerichteten Dorn.



Abb. 4. Puppe von *Phosphorus gabonator* Thoms. Vergrößerung $1^1/_2$ mal. Zeichnung von F. Diehl.

4. Schädlichkeit der *Phosphorus*-Arten.

Über die Schädlichkeit der *Phosphorus*-Arten ist bisher noch nicht allzuviel bekannt geworden. Ihre Larven bohren in den Ästen und Zweigen lebender Kola- und Kakaobäume. Chevalier (1911 und in Lesne 1914) berichtet, daß *Ph. virescens* junge Kolapflanzen in Dahome stark beschädigt hat. Die Larven bohren in den Seitenzweigen daumendicke Gänge, so daß diese bald vertrocknen. Merkwürdigerweise befällt der Käfer die in Dahome einheimische *Cola acuminata* nur selten, während er *Cola nitida* (*vera*), eine aus Franz. Guinea eingeführte Art, vorzieht. In ihrer Heimat wurden an dieser Pflanze keine Schädigungen durch Bockkäfer festgestellt. Auch von der Goldküste meldet Patterson *Ph. virescens* als Kolaschädling, während *Ph. jansoni* an der Elfenbeinküste nach Mallamaire und in Belgisch Kongo nach Schouteden und Burgeon als Kolaschädling und in Belgisch Kongo nach Burgeon auch als Kakaoschädling aufgetreten ist.

Nach einem Bericht von Brick wurde *Ph. gabunator* bei Bibundi (Kamerun) an *Cola nitida* (*vera*) sehr schädlich. Auch hier wurde *Cola*

acuminata gar nicht oder weniger stark befallen. Faber hatte schon früher auf diese Schädigungen der Kolabäume hingewiesen, allerdings ohne den Käfer selbst kennen gelernt zu haben. Die Käferlarven befallen vorzüglich junge Kolabäume und höhlen deren Stamm nicht selten von oben bis zu den Wurzeln aus. Äußerlich verrät sich ihre Anwesenheit durch eine abnorme Gummiausscheidung des Baumes und durch Herabhängen von dem durch Gummi zusammengeklebten Holzmehl. Die Fraßgänge haben einen Durchmesser von 8 bis 10 mm und verlaufen sowohl im Holz wie in der Rinde. Zumeist sind die Gänge leer, nur hier und da verstopfen sie Anhäufungen faserartiger Holzspäne oder Rindenreste zusammen mit fein zerkleinertem Gewebe. Über den Fraßgängen, die dicht unter der Rinde verlaufen, reißt die äußere tote oder vertrocknende Rinde in senkrecht aufeinander stehenden Rissen auf und fällt schließlich ganz ab (Abb. 5). Sämtliche oberen Astenden eines Kolabaumes werden oft ausgehöhlt und brechen ab, während aus den gesunden Teilen neue Triebe bereits wieder herauswachsen.



Abb. 5. Kolastämmchen mit Fraß der Larve von *Phosphorus gabonator* Thoms. Die Rinde ist über den Fraßgängen abgeplatzt. $^1/_3$ nat. Größe.

Ph. gabonator kommt nun nach den mir von der Pflanzung des Herrn Holtfoth in Tico vorliegenden Stücken — es handelt sich dabei um die ab. β — auch in den Ästen und Zweigen des Kakaobaumes vor. Sein Fraßbild entspricht dort im wesentlichen dem bei *Cola nitida* angetroffenen. Der Fraß erstreckt sich ziemlich gleichmäßig auf Rinde und Holz. Nur die äußerste, höchstens 1 mm dicke Rindenschicht bleibt stehen. Durch sie frißt die Larve von Zeit zu Zeit unregelmäßige, fast viereckige Löcher, durch die sie ihre walzenförmigen Kotballen von der Farbe des Holzes und das grobspänige Fraßmehl hinausschafft. Sobald die so befressenen Zweige trocken werden, platzt diese dünne Rindenschicht ab. In den Proben waren auch Aststücke dabei, in denen ein Bohrgang von einem Seitenzweig aus senkrecht durch den Hauptast hindurchführte. Die Larve ist in ihren Gängen, wie ich an dem lebenden Exemplar beobachten konnte, außerordentlich beweglich; bald saß sie oben, bald unten in dem von ihr ausgehöhlten Aststück. Die Beschädi-

gungen an den Kakaobäumen, die durch den Larvenfraß entstehen. sind nach den Angaben des Einsenders meistens so groß, daß der ganze Zweig, oft auch die Krone des Baumes abbricht. Auf meinen Hinweis, daß der Käfer bisher nur in Kola gefunden wurde, erhielt ich dieAuskunft, daß der Bestand an Kola in Tico allgemein sehr gering ist und daß er, wenigstens soweit er sich auf der Pflanzung befindet, in gleicher Weise von diesem Käfer befallen ist. Der Fraß der Käferlarven macht die Pflanzen vielfach anfällig für andere Schädlinge, so sind z. B. die Holtfoth-Pflanzungen in Tico gleichzeitig sehr stark von einer *Zeuzera*-Art befallen, die ja gewöhnlich ihre Eier besonders gerne an Wunden der Bäume ablegt.

5. Lebensweise der *Phosphorus*-Arten.

Noch weniger als über die Schädlichkeit ist über die Lebensweise der *Phosphorus*-Arten bekannt. Nur zwei Angaben haben wir über die Flugzeit der Käfer, und zwar für *Ph. jansoni* und *gabonator*. Ersterer wurde nach Aurivillius (1929) zwischen 11. und 24. Juni 1925 bei Leopold II. See gefangen, letzterer soll in Bibundi nach Brick seine Flugzeit in den Monaten Oktober und November haben. Anfang Januar wurden kleine Larven gefunden, im September und Oktober erwachsene. Einen damit nicht übereinstimmenden Bericht erhielt ich von den Pflanzungen des Herrn Holtfoth aus Tico, den ich im Wortlaut folgen lasse, da er außerdem noch recht beachtliche biologische Beobachtungen bringt:

„Der große Bohrkäfer beginnt Ende Juni/Anfang Juli auszuschlüpfen und vollzieht die Eiablage, indem er mit seinen scharfen Zangen jungen Trieben die Spitze abkneift, sie ein wenig aushöhlt, die Brut hineinlegt und mit einigen Bohrspänen zudeckt. In kurzer Zeit entwickelt sich die Larve des Bohrkäfers und beginnt sich in das weiche Holz des jungen Triebes hineinzubohren. In etwa einem Monat hat die Larve die erste Stufe der Schädigung vollzogen. Die erste Astgabelung ist erreicht, die Larve beginnt jetzt in vorjähriges Holz einzudringen, immer weiter in Richtung des Stammes, wobei sie bei härterem Holz die Gänge spiralförmig bohrt. Bei jungen Bäumen dringt sie bis tief in den Stamm hinein und vernichtet so 4—5jährigen Bestand vollständig. Gegen Ende der Trockenzeit (Februar/März) hört die Bohrtätigkeit auf, die Larve verpuppt sich, tief in bestes Fruchtholz eingebettet. Der entstandene Käfer bohrt später ein größeres Loch (etwa 1 Pfennigstück groß), um ausfliegen zu können."

Daß die Flugzeit der Käfer Ende Juni/Anfang Juli beginnt, wird noch durch die folgenden Tatsachen erhärtet. Als ich am 14. Juli 1937 die ersten Aststücke aus Tico erhielt, fiel mir ein Ast auf, in dem etwas sehr laut zirpte, wenn ich ihn aufhob oder auf den Tisch hart aufstieß.

In dem Ast war ein 25 mm langes und 8 mm breites Loch, das in einen nach oben führenden Gang überging. Dieser Gang war mit großen groben Spänen fest zugestopft. Drückte man mit der Pinzette auf dieses Spanpolster oder zog man einige Späne heraus, so begann sofort das laute Zirpen im Innern des Astes. Als ich ihn dann vorsichtig aufschnitt um zu sehen, wer dieser Musikant sein könnte, kam ein vollständig ausgebildeter und ausgefärbter *Ph. gabonator* zum Vorschein, der zu seiner Befreiung durch Abbeißen von Holzsplittern mithalf. Nachdem er seine Wiege verlassen hatte, begann er sofort zu laufen und im Käfig herumzuklettern. Wenn also der Käfer im Juli bereits fertig ausgebildet ist, so ist nicht anzunehmen, daß im September und Oktober noch erwachsene Larven vorhanden sein können. Gleichzeitig mit diesem Käfer erhielt ich auch Eiablagen und junge Larven zugesandt, die aber leider nicht sofort und dann bereits tot in meine Hände kamen. Mit der zweiten Sendung aus Tico, die ich im November 1937 erhielt, bekam ich noch nicht ganz halb erwachsene Larven, von denen leider nur noch eine einzige am Leben war. Die Eier, aus denen diese Larven geschlüpft sind, können also nicht erst im Oktober oder November gelegt worden sein, es sei denn, daß man eine mehrjährige Entwicklungsdauer annehmen müßte. In der Sammlung unseres Museums befindet sich endlich noch ein *Ph. gabonator* vom Fontemdorf Morabo, der das Fangdatum 13. 8. 1905 hat, also auch für eine frühere Flugzeit spricht.

Der Käfer, den ich am 14. Juli 1937 aus seiner Puppenwiege herausgeholt hatte, lebte noch bis 2. August 1937. Bei der Nahrungsaufnahme konnte ich ihn niemals beobachten, obwohl ich ihm saftige Früchte aller Art vorgesetzt habe. Mehrmals konnte ich allerdings sehen, daß er mit seinen starken Kiefern Rindenspäne von einem im Käfig liegenden Kakaoast abriß. Er lief sehr lebhaft umher und konnte selbst auf einer Glasplatte, mit dem Körper nach unten hängend, laufen, die seinen Käfig oben als Dach bedeckte. Wenn man den Käfer berührte, begann er sofort lebhaft und laut zu zirpen. Dabei nickte er schnell mit dem Kopf. Durch diese Bewegung wird der scharfe Hinterrand seines Halsschildes über einen gerieften zapfenförmigen Vorsprung des Schildchens (Abb. 1 C, z) geführt. So kommt der Ton zustande.

Bei der Eiablage kneift das Weibchen, wie der Einsender berichtet, jungen Trieben die Spitze ab. Aus den beiliegenden abgekniffenen Trieben ist zu sehen, daß der Käfer solche Triebe nimmt, die er eben mit seinen weit ausladenden Kiefern umfassen kann. Er scheint dann das Holz scharf durchzukneifen, während die Rinde oft den Eindruck erweckt, als sei sie gerissen worden. Die Weibchen besitzen eine nicht sehr weit ausstreckbare Legeröhre, mit der sie die Eier in die von ihnen hergestellten Bruchstellen der Triebspitzen ablegen können. Eier selbst habe ich leider noch nicht gesehen, auch nicht in zwei Weibchen von

Bibundi, die ich präpariert habe. Vielleicht tritt die Eireife erst nach einem Reifungsfraß des Weibchens ein.

6. Bekämpfung.

Bisher wurde die Bekämpfung durch Ausschneiden der befallenen Äste durchgeführt. Die Kolakulturen konnten auf diese Weise immer gerettet werden. Die Larven selbst abzutöten ist bei ihrer verborgenen Lebensweise außerordentlich schwierig. Durch Eingießen von Schwefelkohlenstoff oder Einführen eines Drahtes in die Bohrlöcher können sie vielfach abgetötet werden. Doch ist diese Methode in der Praxis gewöhnlich nicht anwendbar. Wichtig wäre es, die Eiablage der Käfer zu verhüten oder die eben geschlüpften Larven abzutöten. Vielleicht kann dies durch Spritzen der Bäume mit Obstbaumkarbolineum oder Fraßgiften während und kurz nach der Flugzeit erreicht werden.

Schrifttumverzeichnis.

(Die mit * versehenen Arbeiten kenne ich nur aus Referaten.)

Aurivillius, Chr. 1913. Neue oder wenig bekannte *Coleoptera Longicornia* 13. Ark. Zool. **8**, Nr. 22.

— — 1914. Neue oder wenig bekannte *Coleoptera Longicornia* 14. Ark. Zool. **8**, Nr. 29.

— — 1922/23. *Cermbycidae*: *Lamiinae.* Coleoptorum Catalogus, Pars 73, Bd. **23**. Berlin.

— — 1929. Voyage au Congo de S.A.R. le Prince Léopold de Belgique (1925). Coléoptères 23. Cerambycines et Lamiines. Rev. Zool. Bot. Afr. **17**.

*Breuning, —. Novitates ent. **4**.

Brick, C. 1908. Einige Krankheiten und Schädigungen tropischer Kulturpflanzen. Jahresber. Ver. angew. Bot. **6**.

Burgeon, L. 1929. A propos des Longicornes du Congo. Bull. Cercle Zool. Congol. **6**.

Chevalier et Perrot. 1911. Les kollatiers et les noix de kola. Les végétaux utiles de l'Afrique Tropicale Francaise **4**. Paris.

Chevrolat, A. (1861). Reflexions et notes synonymiques sur le travail de M. James Thomson sur les Cérambycides, avec descriptions de quelques nouvelles espèces. Journ. ent. **1**, 1862.

Faber, F. C. v. 1907. Bericht über die pflanzenpathologische Expedition nach Kamerun. Tropenpfl. **11**, 773—774.

Hintz, E. 1919. Cerambyciden. Ergebnisse der 2. Deutschen Zentral-Afrika Expedition 1910—1911. Bd. **1**, Leipzig.

Lacordaire, Th. 1872. Histoire naturelle des insectes genera des Coléoptères. **9**, Pars 2. Paris.

Lesne, P. (1914). Les Longicornes du genre Phosphorus. Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. 5. sér. **6**. Paris 1919.

*Mallamaire, A. 1934. Extraits du rapport de la Station expérimentale du Palmier à huile de la Mé. Anée 1913. Etude systematique et biologique des principaux animaux et insectes parasites des plantes cultivées an Côte d'Ivoire. Bull. Com. A.O.F. **17**. Paris.

Olivier, A. G. 1795. Entomologie **4**. Paris.

*Patterson, W. H. 1914. Report of the Entomologist. Rept. Gold Coast Agric. Dept. for 1913. Accra.

Portevin, G. 1928/29. Une nouvelle espèce de Phosphorus du Cameroun. Encycl. ent. sér. B, I. Coleopt. **3**.

Reh, L. 1925/32. Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen, 2. Teil. Handb. Pflanzenkrankh. **5**. Berlin.

Schouteden, H. 1929. Les *Phosphorus congolais* (Lamiides). Rev. Zool. Bot. Afr. **16**.

Thomson, J. 1858. Arch. Ent. **1** u. **2**. Paris.

— — 1860. Essai d'une classification de la famille des Cérambycides, et matériaux pour servir à une monographie de cette famille. **1**. Paris.

*— — 1865. Systema Cerambycidarum. Liége.

— — 1866. Systema Cerambycidarum ou exposé de tous les genres compris dans la famille des Cérambycides et familles limitrophes. Mém. Soc. roy. scien. Liége 19.

Berichte.

II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen.

Radeloff, H. Gartenbestellung im Rauchschadengebiet. Welche Pflanzen kann man verwenden? — Gartenschönheit, 1937, H. 6, 276—277.

In der Nähe von Rauchquellen, wo häufig konzentrierte Abgase auftreten, ist der Gartenbesitzer meistens machtlos gegen Rauchschäden. Dagegen kann man sich in den Fällen, wo nicht zu starke Rauchschwaden zu erwarten sind oder dauernd eine stark verdünnte Rauchgasatmosphäre herrscht, durch Schutzmaßnahmen bei der Anlage des Gartens helfen. Als solche kommen in Frage: Mauern und Planken gegen eine bestimmte Einfallsrichtung, breite Hecken (Liguster), Mischbestände aus abwechselnd hohen und niedrigen Beständen unter Auswahl verhältnismäßig widerstandsfähiger Arten. Nadelhölzer sind im allgemeinen recht empfindlich, helle und bläuliche Varietäten widerstehen besser, am besten die Eibe. Unter den Laubhölzern sind Eichen, Platanen und Ahornarten am widerstandsfähigsten. Von den Ziersträuchern sind Rosen sehr anfällig, rauchhart dagegen vor allem Holunder und alle Arten mit derberen Blättern. Obstbäume sind recht empfindlich. Tomaten, Busch- und Stangenbohnen sind anfällig, besser widerstehen Kohlarten, am besten Kartoffeln. Die Rauchempfindlichkeit der Gewächse ist mit Sicherheit nicht leicht festzustellen. Unterschiede in Alter, Pflege und Standort der Pflanzen können das Bild beeinflussen.

Garber (Hamburg).

Bredemann, G.: Rauchschäden im Garten und Gewächshaus. — Gartenschönheit, **18**, 222—223, 8 Abbild., 1937.

Zu den Rauchschäden werden außer Beschädigungen der Vegetation durch industrielle Abgase auch solche Schädigungen gerechnet, die durch gelegentlich in die Luft gelangende schädliche gasförmige Verbindungen bewirkt werden, z. B. im Gewächshaus durch große Ammoniakmengen aus Dung oder Verdampfungsprodukte teerhaltiger Anstrichmittel. Neben gasförmigen Verbindungen der Rauchgase, unter denen die schweflige Säure am häufigsten ist, können auch die festen Rauchbestandteile, der Flugstaub,

Beschädigungen hervorrufen. Die sichere Erkennung von Rauchschäden ist oft nicht einfach, zumal das äußere Schadensbild — Verfärbung der Blätter, Fleckenbildung — häufig große Ähnlichkeit mit Erscheinungen aufweist, wie sie durch pilzliche und tierische Schädlinge, Frost, Sonnenbrand, ja sogar durch ungünstige Bodeneinflüsse hervorgerufen werden. Noch schwieriger ist die Beurteilung von sog. „unsichtbaren Rauchschäden", bei denen Spuren schädlicher Gase auf die Pflanzen einwirken, ohne äußerlich zu schädigen, dabei aber doch physiologisch wirken und Assimilations- und Wachstumshemmungen verursachen. In allen Fällen ist Untersuchung durch Rauchschadensachverständige notwendig. Garber (Hamburg).

V. Tiere als Schaderreger.

B. Nematoden.

Linford, M. B. Notes on the feeding of *Ditylenchus dipsaci* (Nematoda: *Tylenchidae*). — Proc. Helm. Soc. Washington **4**, 46—47, 1937.

Verfasser konnte nachweisen, daß das Stockälchen im Gegensatz zu früheren Anschauungen den Mundstachel durch langsame ruckweise durchgeführte Bewegungen vorwärts stößt. Wenn eine Pflanze erreicht ist, drückt es den Kopf fest gegen eine Zelle und stößt den Stachel wiederholt kräftig vor, bis er in die Zelle eindringt. Dann erst erfolgt das Pulsieren des Bulbus, das in unregelmäßigen Zeitabständen verläuft. Ein Ausfließen von Speichel wurde hierbei nicht beobachtet. Goffart (Kiel-Kitzeberg).

VI. Krankheiten unbekannter oder kombinierter Ursache.

Koudelka, H. Vorläufige Mitteilung über die Entstehung der Markkrankheit der Weinrebe. — Nachr. Schädlingsbekämpfung, 12. Jg., 25—35, 1937.

Verfasser konnte aus markkranken Reben, die aus Österreich stammten, 2 Pilze (A und B) und 2 Bakterien (I und II) isolieren, deren systematische Stellung noch festgelegt werden muß. Die Pilze waren nicht identisch mit dem von Viala und Marsais als Erreger der Markkrankheit beschriebenen *Pumilus medullae*. In einem Versuch, bei dem je eine Rebe (*Riparia Portalis*) mit Pilz A, Bacterium I und Pilz A + Bact. I infiziert wurde, traten die Erscheinungen der Markkrankheit bei Infektion mit Pilz A, noch mehr aber bei der mit A + I infizierten Pflanze auf. Im Vergleich zur nichtinfizierten Kontrollpflanze war das Wachstum dieser Reben gehemmt, die Internodien waren kürzer, die Blätter gelblich-grün. Nach einiger Zeit starben die Triebspitzen ab und die als Folge davon entstandenen Achselsprosse gingen ebenfalls ein. Oberhalb der Knoten zeigten sich an einigen Stellen Einschnürungen, das Mark war exzentrisch, in der Höhe der Knoten dunkelbraun und pulverig. Nach K. ist die primäre Erkrankung auf Pilz A zurückzuführen. Bact. I bewirkt eine Verschärfung der Krankheit, Schwarzwerden der Blattspitzen und Dunkelfärbung des Markes. W. Maier (Geisenheim).

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Buchdruckerei, Ludwigsburg.